



2.953.A

ACADÉMIQUE.

TOME TROISIÈME, PARTIE FRANÇOISE.

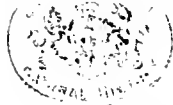
18900.

DE MÉMOIRES,

O U

Concernant la Médecine, l'Anatomie & la Chirurgie, la Chymie, la
Physique expérimentale, la Botanique & l'Histoire naturelle ;

Et mis en ordre par feu M. Conseiller-Médecin
ordinaire du Roi, Intendant de ses Eaux minérales, Correspondant
de l'Académie Royale des Sciences de Paris, & Membre de la Société
des Sciences & Belles-Lettres d'Auxerre.



CHEZ

Libraire, de S. A. S. Monseigneur
le Prince de Condé.

CHEZ

Libraire, rue & à côté de la Comédie
Françoise.

Libraire, rue Saint-Jacques,
vis-à-vis les Colléges.

AVEC PERMISSION ET APPROBATION.



A V I S

DES LIBRAIRES.

CE troisieme Volume de la Collection Academique, *Partie Françoise*, faisant le Tome dixieme de l'Ouvrage, renferme, 1°. Un Supplément où l'on a rassemblé par ordre de matieres tout ce qui a rapport à l'objet de la Collection Academique, & qui avoit échappé lors de la rédaction des deux premiers Volumes. 2°. Les Mémoires des années 1710, 1711, 1712, 1713. de l'Histoire & des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

Plusieurs Mémoires relatifs à un même sujet qui se trouvent répandus en plusieurs volumes de l'Académie, ont été réunis en un seul corps, notamment les Mémoires sur les taches du soleil, sur le flux & reflux, &c.

Plusieurs faits ont été rassemblés dans une table générale, spécialement les Observations sur la déclinaison de l'aimant. On n'a conservé des extraits de l'Historien de l'Académie, que ce qui ajoutoit quelque chose aux Mémoires, & au moyen de ces précautions, on a prévenu beaucoup de redites & retranché beaucoup de discours; ainsi ce Volume contient, indépendamment du Supplément, tout ce qui est relatif à l'objet de la Collection Academique tiré de quatre Volumes d'Histoire & des Mémoires de l'Académie, auquel on a

joint des additions aulli tirées des ouvrages de MM. les Académiciens, sans qu'on ait retranché un seul fait, ni une seule vue utile.

Le Tome quatrieme de la *Partie Françoisè*, & le Tome huitieme de la *Partie Etrangere*, sont sous pressé. Le premier de ces Volumes paroitra au mois de Février, ou de Mars au plûtard. Ces deux Tomes feront précédés de Discours préliminaires comme aux Volumes des Académies Etrangères.

N. B. MESSIEURS LES SOUSCRITEURS sont très-inflamment priés de faire retirer leurs Exemplaires tout le plûtôt possible, chez les Libraires ci-après nommés, qui sont les seuls qui ayent la signature des souscriptions, & qui soient garants du Volume à délivrer gratis à ceux qui ont souscrit, relativement aux conditions publiées & données en 1757 & 1761, desquels derniers Volumes ils demeureront bien & valablement déchargés envers tous ceux qui n'auront pas jugé à propos de faire renouveler leurs souscriptions, ou qui ne les représenteront point signées des deux Libraires ci-après.

A DIJON, chez FRANÇOIS DESVENTES, Libraire de S. A. S. Monseigneur le Prince de Condé.

A PARIS, chez ANTOINE DESVENTES DE LADOUÉ, rue Saint-Jacques, vis-à-vis les Collèges.

A V E R T I S S E M E N T

Aux Relieurs pour la distribution de ce Volume.

APRES les fausse-page & titre ;
 L'Avis des Libraires & le N. B. à MM. les Souscripteurs.
 L'Avertissement aux Relieurs & l'explication de quelques
 Planches & Figures.
 La Table des Chapitres, pag. V, &c.
 Toute la Matiere du Volume, sans interruption, jusqu'à la
 Page 574.
 La Table Alphabétique des matieres, pag. 575 à 610, avec
 l'Errata & l'Approbation, inclus.
 En suite les 27 Figures, suivant leurs chiffres & numéro.

E X P L I C A T I O N D E Q U E L Q U E S F I G U R E S.

P L A N C H E I.

LA Figure I qui représente la configuration finguliere de l'intestin iléon, est relative au Mémoire de la page 616 du tome I de la *Collection Académique, Partie Française.*

- A. Partie de l'iléon du côté de l'anus.
- B. Partie du même intestine du côté de l'estomac.
- CC. Appendice qui formoit la hernie partielle.

La Figure II de la même Planche représente une pince courbe, incisive, inventée par M. Littre pour diviser les os d'un fœtus dans le sein de sa mere. Cette figure est relative à un Mémoire de M. Littre qui se trouve page 812 de ce même tome I.

- A. Branche concave.
- B. Hachure de son extrémité.
- C Fente qui doit recevoir la languette incisive de la branche inférieure.

iv

D. Branche convexe.

E. Languette incisive.

La Figure III , même Planche I , représente une seconde pince pour extraire par le fondement les os divisés par la précédente.

PLANCHE II.

Un foie de mouton.

PLANCHE III.

Autre foie de mouton.

PLANCHE IV.

Foie de bœuf.

Les autres Figures sont expliquées dans le cours de l'ouvrage, & placées ensemble à la fin de ce Volume, pour la plus grande commodité des Lecteurs, vu que plusieurs sont citées plus d'une fois & en différents endroits de ce dixieme Tome.

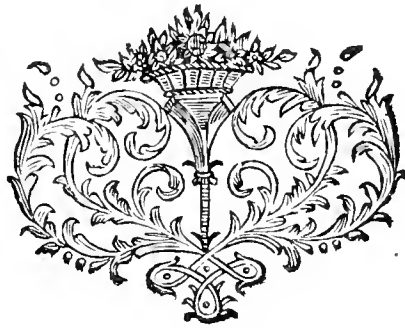


TABLE.



T A B L E DES CHAPITRES.

PHYSIQUE.

S UR les taches du soleil.	Page 1
De la lumière zodiacale.	8
Changemens dans les fixes.	9
Jupiter & ses satellites.	11
Sur la lune.	16
Sur la planète de mars.	17
Sur l'aimant.	Ibid.
Observations sur la déclinaison, l'inclinaison & autres phénomènes de l'aimant.	21
Sur les marées.	28
Sur le flux & reflux qui arrive à la rivière de Menan, au Royaume de Siam.	28
Du flux & reflux de la mer.	29
Explication des principaux effets de la glace & du froid, par M. de la Hire.	31
Diverses observations météorologiques.	32
Sur la pesanteur.	37
Sur la différente longueur du pendule à différentes latitudes, par M. Richer.	38
Sur la longueur du pendule.	Ibid.
Optique.	39
Sur la dilatation apparente des objets Lumineux.	Ibid.
Sur la réfraction.	40
Sur le crystal d'Islande, par M. Hughs.	Ibid.
Quelques faits relatifs à l'optique, par M. Mariotte.	41
Sur la réfraction.	42
Observations de l'horizon de la mer faites sur la montagne de Notre-Dame-de-la-Garde, près de Toulon.	Ibid.
Sur l'effet d'une cicatrice à la cornée transparente.	43
Circonstance remarquable de l'occultation d'une étoile par la lune.	Ibid.
Sur les images multipliées d'une bougie vue dans une glace.	Ibid.
Tome III, Partie Française.	b

<i>Sur les réfractïons horizontales.</i>	44
<i>Sur la réfractïon.</i>	45
<i>Dissertation sur les différens accidens de la vue , par M. de la Hire.</i>	46
<i>De la vue courte.</i>	50
<i>De la vue longue ou foible.</i>	66
<i>De la vue parfaite.</i>	79
<i>De quelques accidens qui arrivent aux trois sortes de vues.</i>	82

ACOUSTIQUE.

<i>SUR un écho singulier.</i>	108
<i>Extrait du mémoire de M. Sauveur.</i>	Ibid.
<i>Sur les sons des cylindres solides , par M. Carré.</i>	110
<i>Observation d'acoustique.</i>	112

HYDRAULIQUE.

<i>EXPÉRIENCES & observations sur les mouvemens des eaux , &c.</i>	112
<i>Expériences sur la hauteur & l'amplitude de la projection d'un jet de mercure , par M. Roemer.</i>	116
<i>Expériences sur la raréfaction de l'air par la chaleur de l'eau bouillante , par M. Amontons.</i>	117
<i>Remarque de M. Mariotte sur la différence de la chaleur du soleil & de celle de notre feu.</i>	119
<i>Sur la résistance de l'air & celle de l'eau.</i>	Ibid.
<i>Sur la réfractïon des balles de mousquet dans l'eau , & sur la résistance de ce fluide , par M. Carré.</i>	120
<i>Expériences de mécaniques.</i>	121
<i>Sur la force des muscles.</i>	123
<i>Table contenant le résultat de plusieurs expériences faites sur la roideur des cordes.</i>	124
<i>Sur les frottemens.</i>	Ibid.
<i>Expériences de M. Amontons sur la force des hommes & des chevaux.</i>	125
<i>Sur la résistance des bois de chêne & de sapin , par M. Parent.</i>	126

CHYMIE.

<i>REMARQUE de M. du Hamel.</i>	127
<i>Expérience de M. Boulduc sur l'Ipécacuanha.</i>	Ibid.
<i>Analyse de l'urine de vache , par M. Mery.</i>	128
<i>Sur la nature du fer.</i>	129

T A B L E D E S C H A P I T R E S .

vij

<i>Sur les pierres figurées, par M. Scheuchzer.</i>	132
<i>Sur le vernis des Indes.</i>	134
<i>Sur une huile du Malabar.</i>	Ibid.
<i>Sur les mouvemens extérieurs des plantes.</i>	135
<i>Sur les arbres morts par la gelée en 1709.</i>	138
<i>Observations faites à l'Observatoire pendant l'année 1709, avec l'état du thermometre & du barometre, par M. de la Hire.</i>	140
<i>Comparaison des observations faites à l'Observatoire sur la pluie & les vents, avec d'autres faites près Saint-Malo pendant l'année 1709, par M. de la Hire.</i>	142
<i>Comparaison de mes observations avec celles de M. Scheuchzer, sur la pluie & sur la constitution de l'air pendant l'année 1709, à Zurich en Suisse, par M. de la Hire.</i>	143
<i>Expériences de l'effet du vent sur le thermometre, par M. Cassini le fils.</i>	144
<i>Expériences sur les thermometres, par M. de la Hire le fils.</i>	145
<i>Expériences sur le ressort de l'air, par M. Carré.</i>	149
<i>Sur un écho.</i>	151
<i>Sur le flux & reflux.</i>	152
<i>Élévation des marées en différens pays.</i>	157
<i>Extrait de l'essai de Physique sur l'histoire de la mer, par M. le Comte Marigli.</i>	159
<i>Observations relatives à l'histoire météorologique.</i>	163
<i>Comparaison de nos observations sur la hauteur de l'eau de pluie & sur le barometre, avec celles que M. Scheuchzer a faites à Zurich en Suisse pendant l'année 1710, par M. de la Hire.</i>	164
<i>Sur la cause de la variation du barometre.</i>	165
<i>Nouvelles expériences sur la dilatation de l'air, faites par M. Scheuchzer sur les montagnes de Suisse, communiquées par M. Maraldi.</i>	167
<i>Sur le thermometre.</i>	168
<i>Sur la neige.</i>	169
<i>Sur les couleurs.</i>	Ibid.
<i>Sur la colle de l'Agathe.</i>	Ibid.
<i>Sur une crystallisation.</i>	Ibid.
<i>Sur la communication de l'air dans l'eau.</i>	170
<i>Remarques sur quelques couleurs, par M. de la Hire.</i>	171
<i>Expériences pour connoître si la force des cordes surpasse la somme des forces des fils qui composent ces mêmes cordes, par M. de Reaumur.</i>	173
<i>Observations météorologiques faites à l'Observatoire royal pendant l'année 1711, par M. de la Hire.</i>	180
<i>Comparaison des observations météorologiques faites à Zurich avec les précédentes pendant la même année.</i>	182
<i>Réflexion sur les observations du barometre, tirées d'une lettre écrite d'Upsal en Suede, par M. Vallerius, Directeur de plusieurs mines de cuivre, par M. de la Hire le fils.</i>	184

C H Y M I E.

O BSERVATION sur l'acide qui se trouve dans le sang & dans les autres parties des animaux, par M. Homberg.	185
Sur une odeur de romarin produite artificiellement.	193
Sur les couleurs différentes des précipités de mercure, par M. Lemery le fils.	Ibid.
Manière de copier sur le verre les pierres gravées, par M. Homberg.	211
Sur la hauteur de l'atmosphère, par M. de la Hire.	216
Sur un effet de la chaleur sur le plomb.	218
Sur un effet de la gelée.	Ibid.
Des différens degrés de chaleur que l'esprit de vin communique à l'eau par son mélange, par M. Geoffroy le jeune.	Ibid.
Sur plusieurs eaux minérales de France.	219
Sur le charbon de terre.	Ibid.
Observations météorologiques faites à l'Observatoire royal pendant l'année 1712, par M. de la Hire.	220
Expériences & réflexions sur la prodigieuse ductilité de diverses matières, par M. de Reaumur.	221
Sur les teintures des métaux.	232
De l'action des sels sur différentes matières inflammables.	Ibid.
Sur le vitriol & sur le Fer, par M. Geoffroy l'aîné.	234
Sur une sublimation du mercure, par M. Homberg.	239
Sur une séparation de l'or avec l'argent par la fusion, par M. Homberg.	240
Observation sur des matières qui pénétrèrent & qui traversèrent les métaux sans les fondre, par M. Homberg.	242
Sur le bismuth.	247
Sur les vapeurs de l'esprit de nitre & de sel, &c.	Ibid.
Sur l'huile du laurier royal.	248

C H Y M I E.

A NALYSE des plantes marines, principalement du corail rouge.	249
Observations sur les matières sulfureuses & sur la facilité de les changer d'une espèce de soufre en une autre, par M. Homberg.	253
Mémoire touchant les végétations artificielles, par M. Homberg.	259
Sur les précipitations chimiques où l'on examine par occasion la dissolution de l'or & de l'argent, la nature particulière des esprits acides, & la manière dont l'esprit de nitre agit sur celui de sel dans la formation de l'eau régale ordinaire, par M. Lemery le fils.	267
Observation sur la matière fécale, par M. Homberg.	286

HISTOIRE NATURELLE.

O BSERVATIONS diversés par M. Richer.	290
Sur une fraxinelle monstrueuse.	291
Sur quelques serpens du Brésil, par M. Marchand.	Ibid.
Sur l'yquetaya & la grande scorphulaire, par M. Marchand.	Ibid.
Description d'un foie de mouton.	292
Sur les sens dont plusieurs corps se tournent.	293
Description d'une tortue de mer, par M. Méry.	294
Extrait des registres de l'Académie Royale des Sciences, du 12 Mars 1704.	297
Sur une espèce de talc qu'on trouve communément proche Paris, au-dessus des bancs de pierre à plâtre, par M. de la Hire.	299
Examen de la soie des araignées, par M. de Reaumur.	305
Sur l'insecte des limaçons, par M. de Reaumur.	316
Sur un insecte.	319
Sur la lacque.	Ibid.
Observations sur le bézoard & sur les autres matières qui en approchent, par M. Geoffroy le jeune.	321
Suite des observations sur les bézoards & autres substances de même genre, avec quelques particularités touchant le coquillage nommé pinne-marine.	325
Du mouvement progressif de diverses espèces de coquillages, orties & étoiles de Mer, par M. de Reaumur.	331
Des moules de mer	332
Du lavignon.	334
De la palourde.	337
Du sourdon.	339
Des tellines.	341
De l'œil de-bouc.	343
Des différentes espèces de coquillages comprises en latin sous le nom de turbo, trochus, buccinum, &c.	344
Du bernard-l'hermite.	345
Des espèces d'orties de mer qui paroissent toujours attachées aux pierres.	346
Des orties errantes.	353
Des étoiles de mer.	358
Sur la moule des étangs, par M. Méry.	361
De la manière dont les moules ouvrent & ferment leur coquille.	362
Du mouvement progressif de la moule.	363
De la manière dont la moule reçoit sa nourriture.	364
Des parties de la génération.	367
Du cœur de la moule.	368
Des poumons & de la respiration de la moule.	369
Sur les plantes de la mer.	370
Observation sur les petits œufs de poule sans jaune que l'on appelle vulgairement œufs de coq, par M. la Peyronie.	374

<i>Des différentes manières dont plusieurs especes d'animaux de mer s'attachent au sable, aux pierres & les uns aux autres, par M. de Reaumur.</i>	378
<i>Sur la grotte de Foligno.</i>	390
<i>Sur un très-petit insecte.</i>	391
<i>Découverte d'une nouvelle teinture de pourpre, & diverses expériences pour la comparer avec celle que les anciens tiroient de quelques especes de coquillages que nous trouvons sur nos côtes de l'Océan, par M. de Reaumur.</i>	392
<i>Suite des observations sur le mouvement progressif de quelques coquillages de mer, par M. de Reaumur. Des couteliers ou couteaux.</i>	407
<i>Des Dails.</i>	412
<i>D'une petite étoile de mer dont les rayons ressemblent à des queues de lézards.</i>	419
<i>Des hérissons ou oursins de mer.</i>	421
<i>Sur une caverne de Franche-Comté.</i>	424
<i>Observations d'histoire naturelle.</i>	425
<i>Extrait des observations de M. Maraldi sur les abeilles.</i>	426
<i>Sur les diverses reproductions qui se font dans les écrevisses, les homars, les crabes, &c. & entr'autres sur celles de leurs jambes & de leurs écailles, par M. de Reaumur.</i>	430

BOTANIQUE.

<i>Sur la nourriture des plantes.</i>	440
<i>Observations touchant la nature des plantes & de quelques-unes de leurs parties cachées ou inconnues, par M. Marchant.</i>	444
<i>Observations sur la structure & l'usage des principales parties des fleurs, par M. Geoffroy le jeune.</i>	446
<i>Explication de quelques figures des planches XIV & XV.</i>	458
<i>Sur un gonflement singulier d'acacia.</i>	460
<i>Sur des fruits mi-partis.</i>	461
<i>Observation sur la végétation des truffes, par M. Geoffroy le jeune.</i>	Ibid.
<i>Etablissement de quelques nouveaux genres de plantes, par M. Nilsole.</i>	468
<i>Description des fleurs & des graines de divers fucus.</i>	470
<i>Observation d'un phénomène qui arrive à la fleur d'une plante nommée par Breynius dracocephalon americanum, lequel a du rapport avec le signe pathognomonique des cataleptiques, par M. de la Hire le cadet.</i>	494
<i>Observation sur les figues, par M. de la Hire le cadet.</i>	497
<i>Sur quelques pieds de maïs dont la fleur mâle a porté du fruit.</i>	499
<i>Sur la fécondation des palmiers femelles.</i>	500
<i>Description d'un coryspermum hyssopifolium, plante d'un nouveau genre, par M. Jussieu.</i>	Ibid.
<i>Description du ricinoïdes ex qua paratur Tournesol Gallorum, & de l'alypum Monspelianum, par M. Nilsole.</i>	501
<i>Extrait de l'histoire du Carcajou envoyée par M. Sarrafin, Médecin du Roi en Canada.</i>	505
<i>Histoire du café par M. Jussieu.</i>	605

<i>Observation botanique, par M. de Reaumur.</i>	510
<i>Découverte des fleurs & des graines d'une plante rangée par les Botanistes sous le genre du lichen, par M. Marchant.</i>	Ibid.
<i>Sur une morille branchue, de figure & de couleur de corail, & très-puante, par M. de Reaumur.</i>	513

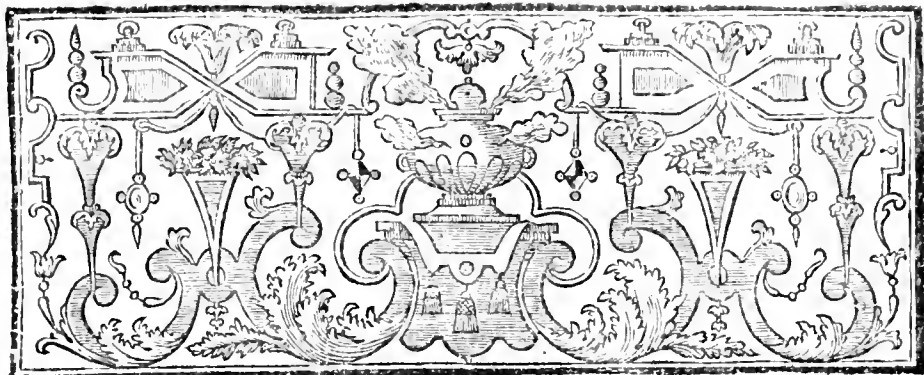
MEDECINE, ANATOMIE, PHARMACIE.

A M P U T A T I O N à lambeaux.	517
<i>Observation sur la rhubarbe.</i>	518
<i>Sur la noix de Bicuba.</i>	521
<i>Sur les effets de la vapeur de la braise de boulanger.</i>	Ibid.
<i>Sur l'usage des bains froids contre le rhumatisme.</i>	522
<i>Sur une conformation vicieuse du rectum.</i>	Ibid.
<i>Sur des pierres trouvées dans un sac adhérent au duodenum.</i>	523
<i>Sur un tœnia trouvé dans une tanche.</i>	524
<i>Sur une tumeur énorme du ventre.</i>	Ibid.
<i>Sur une mort subite & ses causes.</i>	525
<i>Sur une hydropisie laiteuse.</i>	Ibid.
<i>Sur une grossesse incroyable.</i>	526
<i>Sur le pareira-brava.</i>	Ibid.
<i>Sur le bled cornu appelé ergot.</i>	528
<i>Observation sur la racine de méchoacan, & sur son usage, par M. Boulduc.</i>	530
<i>Observation sur les fibres du cœur & sur ses valvules, avec la manière de les préparer pour les démontrer, par M. Winslow.</i>	Ibid.
<i>De la manière dont se font les sécrétions dans les glandes, par M. Winslow.</i>	533
<i>Observation sur la gonorrhée, par M. Litre.</i>	536
<i>De la gonorrhée virulente des glandes de Couper.</i>	537
<i>Sur un tétorum prodigieux.</i>	540
<i>Sur le sang hors des veines.</i>	541
<i>Sur un fœtus sans cervelle, &c.</i>	Ibid.
<i>Sur des hydatides.</i>	542
<i>Guérison d'un aveuglement accidentel & d'une surdité.</i>	Ibid.
<i>Sur la nature des sucs de l'estomac.</i>	Ibid.
<i>Sur l'eau du péricarde & des ventricules du cerveau.</i>	Ibid.
<i>Sur l'éruption d'une petite vérole procurée par le bain.</i>	543
<i>Sur une épilepsie.</i>	Ibid.
<i>Sur un nouveau fébrifuge.</i>	544
<i>Sur une fontaine dont l'eau est contraire aux dents.</i>	545
<i>Sur la Brione ou coulevrée.</i>	Ibid.
<i>Sur le pavot ou coquelicot.</i>	546
<i>Observation sur le nerf optique, par M. Méry.</i>	Ibid.
<i>Sur un cœur sans péricarde.</i>	549
<i>Sur une conformation extraordinaire du vagin.</i>	Ibid.

<i>Sur une conformation singulière de la luette.</i>	549
<i>Sur un fœtus monstrueux.</i>	550
<i>Sur un autre fœtus.</i>	Ibid.
<i>Sur une membrane rendue par le vomissement.</i>	Ibid.
<i>Sur un anévrysme vrai, par M. Litre.</i>	551
<i>De l'action du fer pris intérieurement, & de ses préparations.</i>	556
<i>De quelques autres propriétés du fer relatives à la Médecine.</i>	557
<i>Sur le quinquina.</i>	559
<i>Extrait d'un mémoire de M. Litre sur l'hydropisie tympanite.</i>	560
<i>Observations sur une espèce d'enflure appellée emphysème, par M. Litre.</i>	561
<i>Sur un autre emphysème.</i>	566
<i>Sur des descentes de vessie.</i>	567
<i>Sur les accidens singuliers d'une blessure assez légère.</i>	568
<i>Dissection des yeux d'un aveugle.</i>	Ibid.
<i>Sur un assoupissement extraordinaire, par M. Imbert.</i>	569
<i>Sur la fistule lacrymale.</i>	570
<i>Sur des os trouvés dans la dure-mère.</i>	571
<i>Sur un fœtus monstrueux.</i>	571
<i>Sur les valvules sigmoïdes.</i>	Ibid.
<i>Sur le mouvement des intestins dans la passion iliaque, par M. Haguénot.</i>	572

Fin de la Table des Chapitres.





COLLECTION ACADÉMIQUE,

CONTENANT l'Extrait des Mémoires de l'Académie
Royale des Sciences de Paris.

PHYSIQUE.

SUR LES TACHES DU SOLEIL. (a)



Un mois de Novembre 1610, Galilée étant à Padoue, vit des taches dans le soleil ; il les revit l'année suivante à Rome, & les fit voir à plusieurs personnes. Les résultats généraux qu'il tira de la suite de ses observations, furent : 1°. Que ces taches n'étoient pas de simples apparences, ou des illusions d'optique, mais qu'elles étoient des masses opaques plus ou moins épaisses, qui se formoient & se détruisoient en assez peu de tems. 2°. Qu'elles étoient contiguës à la surface du soleil. 3°. Qu'elles étoient variables dans leur forme, mais constantes à suivre le mouvement de révolution du soleil sur son axe, de même que

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

(a) V. Opere di Galileo. Firenze. 4°. Tom. II. pag. 307 & 308.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

certains points plus brillans ou facules qui paroissent aussi quelquefois sur le disque de cet astre. 4°. Que les corps célestes ne sont pas plus inaltérables que les corps sublunaires. 5°. Qu'il y a dans le disque solaire une zone comprise entre 29 ou 30 degrés de part & d'autre de son équateur, c'est-à-dite de son plus grand cercle de rotation, dans laquelle paroissent ces taches, & dont elles ne s'écartent jamais, ou presque jamais. 6°. Que ces taches ne sont point permanentes, puisqu'on en voit qui paroissent & disparaissent tout-à-coup au milieu du disque, & cependant qu'une seconde révolution du soleil les ramene quelquefois sur la face de cet astre qui est tournée vers la terre. 7°. Que cette tache noire que l'on vit, dit-on, du tems de Charlemagne sur le soleil pendant huit jours de suite, & que l'on prit mal-à-propos pour Mercure, étoit une véritable tache de la nature de celles dont il s'agit ici; ce qui est d'autant plus vraisemblable, qu'en l'an 1611 & 1612 on aperçut à la vue simple des taches qui paroissent égales à des étoiles de la première grandeur, & même à la planète de Mercure. (a) 8°. Que le passage de toutes ces taches sur le disque du soleil, se fait dans un tems égal, & que ce tems est d'un peu plus de quatorze jours. 9°. Que les mêmes taches observées aux mêmes heures en des lieux éloignés paroissent avoir entr'elles les mêmes rapports de situation. 10°. Enfin Galilée trouvoit dans l'effet des nuages, ou dans celui de quelques gouttes d'un bitume difficilement combustible, qui tombent sur un fer rouge, & y produisent une épaisse fumée, l'idée de ce qui se passe dans le soleil, lorsqu'il s'y forme quelques-unes de ces taches.

Le Jésuite Scheiner observa aussi, à peu près dans le même tems, ces singuliers phénomènes; & si l'on peut lui disputer l'honneur de la première découverte, (b) on ne peut, au-moins, lui refuser la gloire d'en avoir su tirer un grand parti. Il se trouva dans le bon moment pour ces sortes d'observations: le soleil n'étoit presque jamais sans tache, & il y en eut jusqu'à cinquante à la fois. Cette multitude de faits ne fut point stérile dans ses mains; il s'en servit habilement pour déterminer l'inclinaison de l'équateur du soleil sur l'écliptique à sept degrés & demi, & l'intersection de ces deux plans au huitième degré du sagittaire & à son opposé: déterminations difficiles, hardies, & qui ont été vérifiées par les observations subséquentes. Son hypothèse sur la nature des taches n'a pas été aussi heureuse; il croyoit qu'elles étoient produites par l'interposition de plusieurs petites planetes très-voisines du soleil, & qui ne pouvoient devenir sensibles à nos yeux, que lorsqu'elles interceptoient les rayons de cet astre. M. de la Hire considère les taches comme étant produites par une masse solide qui tantôt flotte sur la surface du soleil, tantôt s'enfoncé entièrement, ou en partie, dans le corps de cet astre qui, par conséquent, est

(a) *De maculis solaribus tres epistolæ Apellis post tabulam latentis ad Marcum Velsrum.* Romæ. 1613. in-4°.

(b) *Ante menses septem, octo circiter, ego, unaque mecum amicus notavimus quasdam in sole nitricantes maculas Sed parvi rem pensantes dissulimus in aliud tempus.* On voit par ces paroles du Jésuite, tirées d'une lettre qu'il écrivoit à Marc Welsler, le 12 Novembre 1611, qu'il n'avoit pas vu les taches avant le mois de Mars de cette même année 1611, tandis que Galilée les avoit aperçues dès 1610.

supposé liquide : il fonde cette hypothèse sur les observations suivantes. Il n'a jamais vu de taches aux deux bords opposés du soleil en même tems, & celles qui ont paru le plus éloignées entr'elles, ne l'étoient pas assez pour qu'elles ne puissent être les différentes éminences d'une même masse irrégulière. (a) Ces taches paroissent quelquefois subitement au milieu du disque du soleil, ayant presque toujours toute leur grandeur; & dans ce cas on ne les voit pas augmenter par degrés, comme on les voit diminuer ensuite. Lorsqu'après plusieurs années où l'on n'a point vu de ces taches, on en aperçoit de nouveau, c'est ordinairement à l'heure & à l'endroit du soleil où elles doivent reparoître, en supposant la révolution de vingt-sept jours & quelques heures; ce qui fait soupçonner que la masse qui les produit, est comme fixée à un certain endroit du soleil, & non pas flottante : mais il semble qu'il faudroit admettre plusieurs de ces masses; car il y a quelquefois des taches dont l'apparition ne s'accorde point avec la révolution de vingt-sept jours.

Les différentes configurations des taches peuvent être attribuées aux divers aspects sous lesquels se présente la masse opaque, plus ou moins enfoncée, & à quelquel mouvement qu'elle a peut-être sur son centre; & les différentes apparences d'une tache ou d'un amas de taches viennent de leurs différentes positions sur le corps sphérique du soleil; ce qui est près du milieu paroissant plus court, plus ramassé; & ce qui est près des bords, plus long & plus étroit.

Dans le cours de l'année 1676, on découvrit jusqu'à trois taches en différens tems : les dix années précédentes n'en avoient pas tant produit; la troisième que l'on vit, parut à la fin d'Octobre, prête à aller derrière le soleil. M. Cassini ne laissa pas de déterminer sa route, & de prédire son retour pour le 18 Novembre. Elle reparut à jour nommé, repassa derrière le soleil le premier Décembre, & se remontra le 15 pour la troisième fois; ce que n'avoit encore jamais fait aucune tache qu'on eût observée.

Le 20 Mai 1680, on observa une grosse tache déjà avancée sur le disque solaire : elle disparut le 30 en passant sur l'hémisphère opposé, & reparut le 13 Juin.

Le 5 Mai 1684 à midi, M. Cassini vit une tache noire & oblongue, assez proche du bord oriental du soleil, occupant sur le disque un espace de plus d'une demi-minute, & qui passa le 11, sur les huit heures du matin, à une minute & demie du centre de l'astre. Le 17 elle parut au bord occidental, & se remontra le premier Juin dès le matin au bord oriental, mais sous une forme un peu différente.

Au mois d'Avril 1686, MM. Cassini & de la Hire observerent une tache sur le soleil, qui parvint au milieu du disque apparent le 29 à huit heures du soir, marchant sur un parallèle qui déclinait de l'équateur du soleil de 27 degrés au Sud. M. Cassini la comparant à celle qu'il avoit observée au mois de Mai 1684, & avec une autre observée plus anciennement par le Jésuite Scheiner, trouva pour les deux cas la durée de sa révolution de 27 jours 11 heures 32 minutes.

(a) Voyez les taches d'Octobre & Novembre 1715.

Le 30 Septembre 1688, M. Maraldi vit à deux heures du soir, près du bord occidental du soleil, des taches qui n'y étoient pas encore à midi.

Le premier Novembre suivant, M. Cassini vit une petite tache composée de deux autres, laquelle étoit environ au milieu du soleil, & ne dura que trois jours : il en revint du bord oriental deux autres dont la distance apparente varia manifestement de jour en jour, & qui disparurent le 10 Novembre, après avoir passé le centre du soleil. Le 14 il parut au bord du disque une facule ronde qui fut suivie de quelques autres plus petites & plus claires, entre lesquelles on appercevoit de petits intervalles obscurs ; elles quitterent toutes assez promptement le bord du soleil. On vit encore quelques taches au mois de Mars 1689, après quoi on fut plus de six années, sans en découvrir une seule.

M. Cassini a remarqué que depuis la fin de 1688, qu'il n'a plus paru de taches dans le soleil, la lumière zodiacale commença à s'affoiblir.

Le 27 Mai 1695, MM. de la Hire & Maraldi apperçurent dans le soleil des taches qui, dès la première fois, parurent de toute la grandeur qu'elles eurent dans la suite : elles n'y étoient pas encore le 24 Mai à midi, & elles n'y étoient plus le 31 à dix heures du matin.

Les 7 & 9 Novembre 1700, grande tache observée à midi sur le disque du soleil ; elle paroissoit composée de plusieurs petites taches jointes ensemble. Comparée à celle du mois de Mai 1695, elle donne pour la durée de chaque révolution du soleil, 27 jours 7 heures 7 minutes.

30 Décembre 1700, plusieurs taches observées par M. de la Hire, faisant ensemble une masse considérable qui occupoit sur le soleil environ $2\frac{1}{2}$ minutes : le deux Janvier suivant elles étoient aux trois quarts du soleil. Le 28 Décembre précédent on avoit examiné avec soin le disque de cet astre, & on n'y avoit apperçu aucune tache, quoique celle-ci, si elle eût été visible alors, eût dû y paroître vers le quart du diamètre.

29 Mars 1701, taches observées à Montpellier par MM. Cassini & Maraldi. La principale passa au centre le même jour à huit heures du soir. Comparée à celle du 7 Novembre précédent, elle donne cinq révolutions de $28\frac{1}{3}$ jours chacune.

31 Octobre 1701, tache observée à Paris par M. Cassini le fils ; elle passa par le centre du 5 au 6 Novembre. Comparée avec celle du 29 Mars précédent, elle donne les révolutions du soleil de 27 jours $14\frac{1}{2}$ heures.

Le 6 Mai 1702, M. Cassini le fils apperçut près du bord oriental du soleil une tache petite & étroite, comme on les voit ordinairement dans cette situation.

L'ayant observée le 7 avec une lunette de 45 pieds, elle lui parut composée de deux taches jointes ensemble, dont la plus petite étoit vers le bord oriental : elle étoit environnée d'une atmosphère & de plusieurs facules ou parties du soleil plus luisantes que le reste.

Le 8 elle parut composée de trois taches détachées les unes des autres, dont les plus petites étoient entre la principale tache & le bord oriental du soleil.

Le 9 & le 10 il n'y eut point d'autre changement sensible dans leurs

configurations, que celui qui résultoit de leur différente situation dans le disque du soleil.

Le 11 elle paroissoit le matin de la même grandeur que la veille, mais beaucoup moins obscure; à peine la distinguoit-on avec une lunette de 17 pieds. Sur les dix heures on ne put l'appercevoir avec une lunette de 6 pieds, ni le soir avec une de 45, enforte que c'est la diminution de son obscurité & non celle de sa grandeur, qui l'a fait disparoitre. Elle avoit une latitude australe de dix degrés & demi; son mouvement en longitude étoit de treize degrés en vingt-quatre heures.

En la prenant pour la même que celle observée à Rhodéz en Novembre 1700, elle auroit fait depuis le midi du 7 Novembre, jusqu'à minuit du 11 Mai, vingt révolutions de 27 jours 12 heures 35 minutes.

En la comparant à celle qui passa par le milieu de son parallèle sur le disque du soleil le 6 Mai 1688, à six heures du matin, M. Cassini le fils a trouvé dans cet intervalle de tems 186 révolutions de 27 jours 12 heures 21 minutes, qui est précisément la révolution moyenne des taches, déterminée par M. Cassini le pere d'après six grands intervalles d'observations, sur des taches du mois de Mai.

Le 22 Décembre 1702, M. de la Hire observant le soleil dans son passage par le méridien, aperçut vers le bord oriental du soleil une tache de médiocre grandeur, composée de deux principales, environnée d'une espece de nuage terminé dans ses bords, & qui étoit plus clair autour de la tache que vers ses extrémités, comme c'est l'ordinaire: elle disparut le premier Janvier suivant.

24 Mai 1703, nouvelle tache observée par M. Cassini le fils, ayant deux degrés de latitude australe; elle avoit dû entrer dans le disque apparent le 21 Mai, en sortir le 4 Juin à deux heures du matin, & passer près du milieu le 28 Mai, quelques heures avant midi. On l'a revue le 19 Juin assez grande, pour faire croire qu'on auroit pu l'appercevoir dès le 18; elle a passé par le centre le 24 Juin, d'où il suit que sa révolution n'a été que de 27 jours. Sa latitude étoit la même qu'à son apparition précédente.

Le 8 Juillet 1703, grande tache formée de plusieurs amas de petites taches séparées. M. de la Hire remarqua que, quoiqu'elle fut fort avancée sur le disque, elle étoit fort foible, & qu'il ne l'avoit point vue la veille en observant le soleil à midi; elle disparut le 17. C'est une des plus grandes que M. de la Hire eût observée: les jours de sa plus grande force furent le 9 & le 10; sa révolution est de 27 jours 8 $\frac{1}{2}$ heures, ou de 27 jours 2 heures, ou de 27 jours 3 $\frac{1}{2}$ heures, selon qu'on la compare à celles du mois de Mai 1702, ou du mois de Septembre 1701, ou de Décembre 1700.

7 Janvier 1704, deux taches observées par M. de la Hire; elles n'étoient point visibles le 5, quoiqu'elles eussent dû être déjà assez avancées.

12 Janvier 1705, deux taches observées à Montpellier par M. de Plantede, vues le 15 & le 16 à Paris.

7 Avril 1705, autre tache que l'on observa jusqu'au 17; elle avoit

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

une déclinaison septentrionale de 12 à 13 degrés : jusques-là toutes les taches avoient paru dans l'hémisphère meridional. (a)

17 mai 1705, une autre tache parut tout d'un coup à deux minutes du centre du soleil, & disparut tout d'un coup le lendemain, quoique fort éloignée des bords du disque.

4 Juillet, une tache d'abord petite, mais qui le lendemain parut plus grosse & comme un amas de taches, se montra déjà fort avancée, & disparut le 13, quoiqu'encore éloignée du bord occidental. Les deux taches principales de cet amas changeoient un peu de situation & de grandeur; mais les petites changeoient beaucoup davantage.

3 Août 1705, parurent deux taches déjà fort avancées sur le disque. Le lendemain elles avoient entièrement disparu.

4 Octobre 1705, taches aperçues près du bord oriental : elles parurent augmentées en nombre quelques jours après. Le 12 Octobre, avant qu'elles eussent atteint le bord occidental, on vit de nouvelles taches dans la partie orientale du disque, peu éloignées du centre, auxquelles on soupçonna un mouvement fort irrégulier. Elles paroissoient encore le 20 Octobre, près du bord occidental.

4 Novembre 1705, nouvelle tache observée près du bord oriental, & qui disparut le 17 près du bord occidental.

6 Avril 1706, tache médiocre observée à 3 minutes du bord oriental du disque, allant à l'occident, environnée d'une grande facule; ce qui annonce ordinairement la prochaine disparition de la tache. Celle-ci disparut le 10.

4 Juin 1706, petite tache presqu'au milieu du disque sur lequel elle ne se montreroit point deux jours auparavant. Le lendemain elle ne paroït plus.

19 Juin, amas de taches qui paroît & disparoît presque subitement & indépendamment de la révolution du soleil.

14 Septembre, autre tache qu'on ne put observer que jusqu'au 20.

10 Novembre, deux taches assez grosses qui disparurent le 13, étant encore dans la partie orientale du disque.

7 Décembre, amas de taches qui passa par le milieu du disque le 12, à six heures du soir. Cette masse supposée sphérique, étoit 1728 fois plus grosse que la terre.

25 Février 1707, trois petits amas de taches qui s'avancèrent vers le bord occidental jusqu'au premier Mars, selon l'hypothèse des 27 $\frac{1}{2}$ jours.

20 Mars, nouvel amas de taches dont la plus grosse passa par le milieu du disque le 28 à neuf heures du soir. Le 24 on avoit observé vers le bord oriental un nouvel amas de taches.

15 Mai, amas de taches.

28 Septembre, autre tache.

14 Novembre, nouvelle tache proche du milieu du disque; elle dis-

(a) Galilée avoit cependant dit que la zone des taches solaires s'étendoit de part & d'autre de l'équateur du soleil : il avoit donc vu des taches qui avoient une déclinaison septentrionale avant celle de 1705.

parut le 16, & on en vit une autre vers le bord oriental, qui approchoit fort du bord occidental le 27. En même tems on en vit une autre vers le bord oriental, dans l'hémisphère septentrional où elle avoit une déclinaison de 13 degrés à peu près : comparée à celle du 7 Avril 1705, elle donne la révolution du soleil de $27\frac{1}{2}$ jours.

15 Décembre, autre tache qui paroît la même que celle du 16 Novembre précédent.

11 Août 1708, trainée de petites taches qui a paru tout d'un coup, & ne fut vue que jusqu'au 18.

2 Septembre, petites taches qui sembloient être les mêmes que celles du 11 Août, mais qui avoient moins de déclinaison. On les aperçut jusqu'au 14.

14 Novembre, taches déjà fort avancées.

24 Novembre, autres taches qui paroissent être les mêmes que celles du mois d'Août.

1 Décembre, encore quelques amas de taches.

6 Janvier 1709, deux taches, dont l'une reparut le 26 au bord oriental; elle fut observée dans l'Isle de la Conception par le P. Feuillée.

3 Février, nouvelle tache qui paroît tout à coup près du milieu du disque, & qui ne paroît plus le 5.

25 Août, deux amas de taches qui paroissent tout à coup.

12 Novembre, tache assez grosse qui disparoît le 18, peut-être parce qu'elle avoit passé derrière le soleil.

24 Octobre 1710, tache qui paroît tout à coup dans la partie occidentale du disque. Le 28 elle continuoit son cours vers l'occident, selon l'hypothèse des $27\frac{1}{2}$ jours; mais sa déclinaison étoit devenue septentrionale de la même quantité dont elle étoit méridionale le 25. Celle du 6 Janvier 1709 avoit aussi changé sa déclinaison de 4 minutes 10 secondes méridionales, en 40 septentrionales.

1713, une seule tache observée par M. Cassini le 19 Mai, n'a été suivie que jusqu'au 26, a dû passer le 25 par le milieu du disque apparent, avec une latitude méridionale de 14 à 15 degrés.

21 Août 1714, deux taches égales, rondes & noires, dont l'une disparut le 26 & l'autre le 30 : elles étoient dans l'hémisphère septentrional, avec une déclinaison de 15 à 16 degrés.

Autre tache le 25 Septembre 1714, dont le diamètre étoit la vingtième partie de celui du soleil.

Lorsque le soleil fut éclipsé le 3 Mai 1715, il avoit des taches, & on vit la lune les cacher, puis les laisser reparoître; ce qui a été observé en différens lieux de l'Europe, & ne l'avoit peut-être pas encore été.

Sur la fin d'Octobre suivant, parut une tache près du bord oriental, dans l'hémisphère septentrional, avec une déclinaison de 15 degrés de la circonférence du soleil; & au commencement de Novembre, il en parut une autre aussi vers le bord oriental, mais dans l'hémisphère méridional, avec une déclinaison de 19 degrés. Cette année 1715, il y a eu onze apparitions de taches; mais il est rare d'en voir deux amas à la fois & de déclinaisons aussi différentes.

Depuis ce tems, les Astronomes ont presque toujours vu de ces taches; mais on ne fera mention dans la suite que de celles qui pourront intéresser par leur singularité, ou répandre de nouvelles lumières sur leur histoire physique & sur celle du soleil.

De la Lumiere Zodiacale. (a)

Cette lumière semble n'être autre chose que l'atmosphère du soleil; répandue en plus grande quantité autour de l'équateur de cet astre, que par-tout ailleurs; elle paroît tantôt sous la forme d'une lance, tantôt sous celle d'une pyramide ou d'un fuseau, comme doit paroître tout corps lenticulaire vu de profil. Cependant les différens états de l'atmosphère terrestre font varier sa figure apparente; elle suit constamment le mouvement du soleil; plus ou moins inclinée dans nos climats, perpendiculaire sous la zone torride. Sa hauteur, depuis le centre du soleil, varie en différens lieux & en différens tems, de 45 à 120 degrés, & sa plus grande largeur à l'horizon, de 8 à 30.

Cette lumière avoit été apperçue dès 1668, par M. Cassini, à Paris, & par plusieurs autres Observateurs à Hispahan, à Goa, à San-Salvador & le long du Cap de Bonne-Espérance; mais ce ne fut que du 18 Mars 1683, que M. Cassini crut en avoir fait vraiment la découverte, parce que ce ne fut que de ce jour-là qu'il connut son mouvement & ses rapports avec le soleil.

Cette même lumière fut vue à Siam en 1687 & 1688, & à Pondichéry en 1690: elle étoit fort large, & s'étendoit presque le long de l'équateur. Peu après le coucher du soleil, elle s'élevoit de plus de 40 degrés; elle s'avancoit vers le Nord à mesure que le soleil descendant plus bas sous l'horizon, s'en approchoit aussi. Cette lumière se distinguoit encore trois heures après le coucher du soleil.

Le 2 Mars 1702, M. Maraldi étant à Rome vit sur les six heures du soir une trace de lumière semblable à la queue d'une comète, longue d'environ 30 degrés d'un grand cercle, large d'un degré à son origine, allant un peu en diminuant, dirigée au soleil, suivant le mouvement des fixes à l'occident, & se trouvant dans le même lieu du ciel, aux mêmes jours, que la lumière observée par M. Cassini en 1668.

Le frere de M. Cassini l'avoit apperçue le 26 Février précédent à Perinaldo; & M. Manfredi qui l'observa le même jour à Bologne, jugea sa longueur dirigée au soleil, inclinée d'environ 30 degrés à l'axe de la révolution du soleil, & sa largeur d'environ deux degrés.

Dans l'éclipse de soleil du 12 Mai 1706, laquelle a été totale en Languedoc, en Provence, à Geneve & à Zurich, on commença à appercevoir une couronne de lumière autour de la lune, lorsque le degré de l'obscur-

(a) Voyez la *Collection Académique*, Partie Etrangere, Tom. VI, & le premier de la *Physique expérimentale séparée*, pag. 325.

rité fut tel qu'on pouvoit distinguer les étoiles qu'on ne commence ordinairement à voir, que lorsque la lumière zodiacale est prête à paroître. On distingua même à Montpellier, autour de cette couronne, une aîre lumineuse plus pâle, qui s'étendoit jusqu'à quatre degrés de part & d'autre du soleil; mais on n'aperçut aucun vestige de la partie la plus rare de la lumière zodiacale, qui ne paroît le matin qu'avant que le crépuscule commence, & le soir qu'après qu'il est fini. Aussi les Observateurs de Montpellier remarquèrent-ils que la plus grande obscurité ne pouvoit être comparée ni à la nuit, ni au crépuscule.

Dans l'éclipse totale du soleil de 1715, les Astronomes de Londres observèrent que dans le tems de la parfaite obscurité, le bord de la lune paroissoit environné d'un anneau clair d'environ 3 minutes de large, avec une espece de pénombre du côté de l'air: quelques-uns l'attribuerent à l'atmosphère de la lune, d'autres à l'atmosphère terrestre; mais M. de la Hire crut que cet anneau étoit un effet des rayons solaires réfléchis dans les inégalités des bords de la lune, & qu'il étoit semblable à celui qu'il vit autour d'un globe de pierre non poli, qu'il avoit suspendu à une fenêtre du côté du soleil, en le regardant du centre de l'ombre, & d'une distance telle que le globe lui cachoit tout le corps du soleil & un peu plus.

Il suivroit de cette explication que l'anneau devoit être interrompu aux endroits qui répondent à des montagnes; car on fait que la lune en a d'assez hautes pour empêcher la lumière réfléchie d'éclairer ces endroits.

La lumière zodiacale avoit été observée plus de 2000 ans auparavant par Anaxagore; 272 ans avant J. C. par Callisthène, & dans nos tems modernes, par Kirker, Descartes, Childrey, & enfin par Samuel Maïoli, Evêque de Volturara. (a)

Le tems le plus commode pour bien voir cette lumière à Paris, est vers le premier Mars à sept heures un quart du soir, le crépuscule finissant, & le point équinoxial étant dans l'horison; & aux environs du solstice d'hiver, le matin & le soir. Son axe fait alors avec l'horison, un angle de 55 degrés le matin, de 43 le soir, & au mois de Mars de 64.

Au reste il faut savoir que l'apparition de cette lumière est sujette à des vicissitudes considérables, & dont les périodes n'ont pas encore été déterminées. (b)

Changemens dans les Fixes.

LE 20 Juin 1670, Dom Anthelme, Chartreux de Dijon, découvrit proche la tête du Cygne une nouvelle étoile qui s'évanouit au mois de Septembre. Il y en a une autre dans la même constellation, sujette au même changement.

(a) Voyez les jours caniculaires, chap. des météores, où cet Evêque dit qu'il a vu très-souvent, particulièrement dans les crépuscules d'Automne, une matière éclatante & comète ardente, en forme d'une colonne ou d'une poutre, tantôt droite & tantôt oblique.

(b) Voyez l'Astronomie de M. de la Lande.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

Outre ces deux étoiles du Cygne, (a) & celle du cou de la Baleine, (b) qui paroissent & disparaissent, M. Maraldi a observé d'autres fixes sujettes aux mêmes changemens. 1°. L'étoile qui est à la jambe gauche précédente du Sagittaire, est marquée dans Bayer de la troisième grandeur; en 1671, M. Cassini la vit de la sixième; en 1676 elle lui parut fort belle, & M. Halley la mit alors de la troisième grandeur; en 1692, à peine M. Maraldi pouvoit l'apercevoir; dans les deux années suivantes elle lui parut de la quatrième grandeur.

Il y a encore dans la même constellation d'autres étoiles sujettes à changer: celle qui est dans la partie australe de l'arc; une à la tête & une autre à l'épaule droite; celle du bras droit. Celle de la cuisse droite est toujours invisible.

La dernière de la queue du Serpent; la seizième du Serpent; celle du pied précédent du Serpente qui avoit disparu au tems des observations de M. Montanari, est toujours invisible; la onzième du Lion que M. Montanari vit paroître en 1670, après s'être tout-à-fait éteinte, & qui a reparu en 1691; la douzième du Lion, la treizième: on ne voit plus l'étoile marquée i de la sixième grandeur; mais on en voit huit dans cette constellation & tout proche, dont les catalogues ni les cartes ne font aucune mention. La vingt-quatrième du Cygne, la plus claire de la tête de Méduse, la plus septentrionale de la même tête, l'étoile marquée de la troisième grandeur, qui est à l'oreille droite du grand Chien. La trente-unième & la trente-deuxième du Navire, qui disparurent au tems des observations de Montanari, sont toujours invisibles. (1694) L'étoile A selon Bayer dans Andromède, disparut au tems de M. Cassini, est à présent visible: on voit quatre nouvelles étoiles dans cette constellation. En 1671, M. Cassini trouva cinq étoiles nouvelles dans Cassiopée, dont trois ont disparu; huit nouvelles dans le Pégase, trois autour des Hyades, trois dans la Vierge. M. Maraldi remarque que presque tous les changemens arrivent dans la voie lactée. Celle que Tycho observa le 11 Novembre 1572, faisant un rhombe parfait avec les étoiles α , β , γ , de Cassiopée, parut tout-à-coup fort éclatante, surpassant Sirius & même Jupiter périégée. La nouvelle étoile du Serpente qui parut le 10 Octobre 1604, fut aussi brillante que celle de 1572, disparut en Octobre 1605, n'avoit point de parallaxe. L'étoile ϵ de l'Aigle, paroît varier pour la grandeur, & être plus éloignée de α qu'autrefois.

M. Maraldi s'aperçut en 1706, vers la fin de Février, qu'une étoile de l'Hydre disparoissoit; il la revit au mois d'Avril 1708 jusqu'au mois de Juin, & il reconnut que sa grandeur apparente étoit variable. D'abord elle surpassoit à peine les étoiles de la sixième grandeur, & le 20 Mai elle lui parut plus belle que l'antépénultième de l'Hydre; après quoi elle diminua & disparut encore: ses disparitions n'ont point de période fixe connue.

(a) Les périodes des phases de ces deux étoiles sont variables.

(b) La période des phases de cette étoile est de 270 jours, à quinze jours près, selon M. Cassini.

M. Maraldi a encore observé d'autres étoiles qui paroissent & disparaissent; celle de la sixieme grandeur au-dessous de la main australe de la Vierge; une autre de la sixieme grandeur sur la cuisse boréale de la Vierge; une autre de la sixieme grandeur dans la Balance occidentale au $12\frac{1}{2}$ degré du Scorpion, avec une latitude septentrionale de 3 degrés; une autre de la quatrieme grandeur dans le bassin oriental de la Balance; une autre de la quatrieme grandeur dans le Lievre.

Ce n'est pas de ce siecle seulement, que l'on voit paroître de nouvelles étoiles: celle qui fut observée par Hipparque, 125 ans avant J. C. est fameuse, & nous a valu le dénombrement des étoiles alors connues. Hipparque l'entreprit pour constater l'état du Ciel, & donner à ceux qui viendroient après lui le moyen de pouvoir toujours distinguer les étoiles nouvelles, d'avec celles qui appartiendroient à l'ancien fonds. Il en parut une autre plus brillante que Vénus, du tems d'Hadrien, l'an 130 de J. C. une autre dans le Cygne, l'an 339; une autre en 389, dans le quinziesme degré du Scorpion: sa lumiere égaloit celle de la quatrieme partie de la lune; elle ne parut que pendant quatre mois: une autre vers l'an 945, entre Céphée & Cassiopée: une autre vers le même endroit en 1264.

Syrius qui brille aujourd'hui d'une lumiere si nette & si pure, avoit autrefois, dit-on, une teinte de rouge.

Jupiter & ses Satellites.

LE 5 Juin 1679, MM. Cassini & de la Hire, observerent une éclipse de Jupiter & de ses Satellites par la lune. Ces planetes ne parurent point changer de figure à leur rencontre avec le disque lunaire, ce qui devoit arriver, si la lune étoit entourée d'une atmosphere comme la terre. (a)

Le 28 Juin 1715, Vénus ayant été éclipsee par la lune à une heure & demie après midi, MM. de Malezieu, Cassini & Maraldi qui observoient chacun avec une lunette différente, ne virent, soit à l'immersion, soit à l'émerision de Vénus, aucun changement ni dans sa figure, ni dans son mouvement, ni dans sa couleur, quoiqu'ils y fussent fort attentifs. Ils n'en avoient jamais apperçu non plus à toutes les éclipses pareilles de planetes par la lune, qu'ils avoient observées soit de nuit, soit en plein jour. Au contraire Mrs de Louville, de Lisle le cadet & Chardelou qui observerent ensemble, virent Vénus qui étoit blanche & brillante lorsqu'elle étoit éloignée de la lune, changer assez subitement de couleur lorsqu'elle en approcha, & cela pendant une bonne minute de tems. Son bord le plus proche de la lune, soit dans l'immersion, soit dans l'é-

(a) D'abord M. Euler en 1748, ensuite M. du Séjour en 1761, ont conclu l'inflexion des rayons passant près de la lune: M. du Séjour la croit de 4''; ce seroit 2'' pour la réfraction horizontale de la lune. (Voyez l'*Astronomie de M. de la Lande.*)

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT,

mesion, devint rouge, & le bord opposé bleu, ce que M. de Lisle attribuoit à l'inflexion des rayons de Vénus, rasant les bords de la lune. M. Cassini l'attribuoit à l'effet des verres des lunettes, d'autant plus qu'ils donnent les mêmes couleurs aux étoiles fixes. Jupiter, éclipsé par la lune peu de tems après, ne montra aucune couleur imputable à la lune; mais M. de Louville dit que c'étoit à cause du grand éloignement de Jupiter.

On a observé des taches sur les satellites de Jupiter, dans leurs conjonctions inférieures; ils paroissent donc plus petits qu'ils ne sont, & c'est apparemment pour cette raison, que l'ombre du quatrieme paroît quelquefois plus grande que ce satellite lui-même, & que ces satellites changent de grandeur apparente dans des situations qui sont les mêmes à l'égard de Jupiter & du soleil.

M. Cassini en a conclu le mouvement de ces satellites sur leur axe; & a soupçonné une atmosphère au premier, fondé sur ce que dans quelques unes de ses conjonctions inférieures avec Jupiter, il n'avoit pu appercevoir l'ombre de ce satellite, quoiqu'il eût bien reconnu le satellite même à ses taches.

Le cinquieme satellite de Saturne demeure plus d'un mois invisible, sur-tout lorsqu'il est dans la partie orientale de son orbe. (a)

29 Mai 1686, nouvelle tache observée par M. Cassini dans Jupiter; elle occupoit environ la sixieme partie du diametre de cette planete, & sa révolution fut reconnue de 9 heures 55 minutes, plus courte d'une minute que la révolution d'une autre tache observée dans la même planete par M. Cassini le 8 Avril précédent.

14 Décembre 1690, à quatre heures 20 minutes du soir, M. Cassini ne voyoit que deux bandes obscures dans le disque de Jupiter, un peu éloignées de son centre, l'une au Nord, l'autre au Midi. Celle-ci étoit la plus étroite; celle du Nord paroît presque toujours la même depuis 40 ans. A 4 heures 28 minutes, on apperçut dans la bande méridionale une île claire & blanche dans le milieu. On vit aussi un vestige d'une bande plus septentrionale, étroite, éloignée de la plus large d'un peu moins de son épaisseur. Cette bande n'étoit pas absolument nouvelle; on la voit très-souvent, mais elle ne s'étend pas toujours jusqu'aux bords du disque; elle manque tantôt du côté de l'Est, tantôt du côté de l'Ouest.

Il parut aussi au bord oriental de Jupiter, & dans sa partie méridionale qui étoit fort claire, un commencement d'une quatrieme bande qui s'avançoit peu-à-peu vers le bord occidental; de sorte qu'au bout d'une heure & demie, elle s'étendoit d'un bord à l'autre, & Jupiter avoit alors quatre bandes entieres paralleles entr'elles. Le 16 Décembre on en vit six, savoir trois méridionales & trois septentrionales, toutes six paralleles entr'elles. Le même jour à 6 heures 38 minutes, on vit dans l'intervalle, entre les bandes méridionales & les septentrionales, qui étoit assez large,

(a) Cependant en 1705 il a été visible dans la partie orientale, de même que dans la partie occidentale.

une bande oblique qui passoit par le centre, & ne se voyoit que dans la partie occidentale, déclinant beaucoup vers le Sud : c'est la première que M. Cassini ait observée avec une obliquité si sensible; en sorte que non-seulement il y a des bandes interrompues dans Jupiter, mais encore qu'il s'en forme de nouvelles d'un jour à l'autre. La bande méridionale la plus proche du centre, ne paroît jamais interrompue, & occupe dix degrés sur le disque de Jupiter.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

Pendant les six derniers mois de 1665, il parut sur Jupiter une tache ronde, adhérente à la bande la plus méridionale, du côté du centre apparent, & dont le diamètre paroît être la dix-septième partie de celui de la planète. Du mouvement bien observé de cette tache, M. Cassini déduisit la révolution de Jupiter sur son axe en 9 heures 56 minutes. Cette tache s'effaça en 1667, & reparut ensuite depuis le commencement de 1672, jusqu'à la fin de 1674 qui est la plus longue apparition : elle disparut encore, & revint en 1677; & après diverses autres apparitions & disparitions, elle fut revue en Novembre & Décembre 1689, & enfin au mois d'Avril 1708 pour la huitième fois depuis 1665, toujours dans la même situation à l'égard de la bande à laquelle elle étoit adhérente, & après avoir été invisible pendant quatorze années, qui est le plus long intervalle qu'il y ait eu entre deux apparitions successives.

Le 5 Décembre 1689, à 5 heures 25 minutes du soir, M. Cassini vit une nouvelle tache ronde, adhérente à la bande la moins méridionale du côté du centre dont elle étoit fort proche, à peu près grande comme l'Afrique. Sa révolution fut trouvée de 9 heures 51 minutes; elle changea plusieurs fois de figure, elle s'allongea, elle se rétrécit, ses parties se croifèrent, elle se sépara en plusieurs taches comme celles du soleil.

13 Décembre, deux autres taches dont la révolution fut trouvée de 9 heures 52 $\frac{1}{2}$ minutes. Cette différence dans la durée de la révolution de ces taches, différence qui s'observe aussi dans celles du soleil, fait soupçonner un mouvement propre à chaque tache qui complique le mouvement de Jupiter sur son axe.

M. Cassini remarqua en 1690 que Jupiter qui lui avoit paru autrefois d'une figure un peu ovale, dont le plus grand diamètre tendoit d'Orient en Occident, paroissoit à présent parfaitement rond.

Le 9 Juin 1691, il le revit ovale, en sorte que le plus grand diamètre, qui alloit d'Orient en Occident, surpassoit l'autre d'une quinzième partie à peu près. M. de la Hire a observé la même chose.

M. Cassini remarqua de plus que les taches de Jupiter semblent faire leur révolution plus vite loin du centre que proche du centre.

On n'a jamais vu tant de taches dans Jupiter qu'en 1692, Jupiter étant dans son périhélie.

Le 13 Février 1693, M. Cassini revit sur les six heures du soir la tache ancienne de Jupiter, revenue après plusieurs disparitions au milieu du disque de cette planète, & toujours adhérente à la bande la plus méridionale du côté du centre. La bande qui est entre cette tache & le centre, avoit augmenté de largeur au point qu'elle surpassoit quelquefois celle de

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES,
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

la bande septentrionale qui avoit jusques-là paru la plus large de toutes.

Le 24 Février, M. Cassini apperçut le premier satellite comme une tache claire & blanche sur cette bande élargie.

Au mois de Février 1694, la tache ancienne reparut après avoir été invisible plus de deux ans, & son mouvement sembloit avoir anticipé sur les tables, pendant ce tems, de deux heures & un peu plus; ce qui ne suppose guere plus d'un quart de seconde d'erreur dans l'observation pour chaque révolution.

Le 11 Juin 1699, on vit à 10 heures 38 minutes du soir, au centre de Jupiter, une tache obscure sur une bande mince qui servoit comme de diamètre à la planete. Cette tache étoit longue de la sixieme partie du demi-diametre, & large de la moitié de sa longueur qui étoit un peu oblique à la même bande.

Il y avoit dans Jupiter deux autres bandes plus larges & plus obscures, une du côté du Midi, & l'autre du côté du Septentrion; celle-ci moins éloignée du centre. Outre ces trois bandes, il y en avoit dans la partie septentrionale deux minces & paralleles aux autres. On vit un peu après, vers le bord oriental de Jupiter, une autre tache plus grande que la précédente, & un peu plus méridionale. A 11 heures 24 minutes, ces deux taches étoient à égale distance du milieu de Jupiter; la seconde y arriva six minutes après minuit, & alors on ne distinguoit plus la premiere tache qu'on avoit vue un peu auparavant proche du bord.

A 1 heure 32 minutes après minuit, on voyoit la seconde tache proche du bord occidental de Jupiter, & en même tems on en vit une troisieme encore plus grande sur le bord oriental, laquelle étoit précédée d'une petite, égale à peu près au disque d'un satellite.

A 2 heures 42 minutes, le milieu de cette troisieme tache plus grande étoit au milieu de Jupiter; elle paroissoit aussi méridionale que la seconde dont elle étoit éloignée de 96 degrés de la circonférence de Jupiter: la distance de la seconde à la premiere n'étoit que de 54 degrés. Toutes trois sont situées dans la même bande claire, entre deux obscures, où étoient les taches observées en 1691 & 1692; mais les deux bandes obscures ne sont plus situées comme alors, étant plus éloignées entr'elles. M. Cassini remarque à cette occasion qu'il arrive des changemens considérables aux bandes de Jupiter, d'une année à l'autre. Tantôt elles s'étrécissent, tantôt elles s'élargissent; elles s'interrompent quelquefois & se réunissent ensuite; il s'en efface & il s'en forme de nouvelles. Depuis deux ans, dit-il, la septentrionale qui, pendant plus de 40 années, avoit paru la plus large de toutes, s'est étrécie, & la méridionale s'est élargie au point qu'elles sont devenues égales. Ces grands changemens ne peuvent être attribués à une illusion d'optique, & doivent avoir des causes physiques & des causes très-puissantes, puisqu'ils ne sont pas moins considérables que si l'Océan inondoit toute la terre ferme, & laissoit à découvert de nouveaux continens.

Au reste, on n'avoit pas encore vu paroître à la fois dans Jupiter trois taches aussi grandes. Jupiter étoit près de sa moyenne distance au so-

leil (a) ; la révolution de la première a été trouvée de 9 heures 50 minutes, & celle de la seconde de 9 heures 51 minutes : lesquels résultats, comparés avec quelques autres de même genre, confirment la remarque de M. Cassini, que les taches qui passent plus près du centre apparent de Jupiter, ont un mouvement plus vite que celles qui en sont plus éloignées.

Le plus grand nombre des taches de Jupiter, depuis 1665, a paru dans son hémisphère méridional ; & il est vraisemblable que chaque tache dépend de la bande à laquelle elle est adhérente, puisqu'on n'a jamais vu de tache sans bande, quoiqu'on voie quelquefois des bandes sans aucune tache.

Le 26 Mars 1707, à 6 heures 50 minutes du soir, M. Maraldi aperçut dans Jupiter une tache qu'il n'y connoissoit pas ; elle n'étoit point inhérente au corps de Jupiter, ce qui fut conclu de ce que ni sa grandeur, ni sa vitesse apparentes ne diminuèrent lorsqu'elle approcha du bord occidental. De-plus son mouvement étoit beaucoup plus lent qu'il n'auroit dû l'être par la révolution de Jupiter sur son axe en dix heures : elle étoit ronde & noire comme sont les ombres que les satellites jettent sur Jupiter. Mais des quatre satellites, les trois les plus proches de Jupiter étoient trop éloignés de la conjonction, & pour le quatrième, il est vrai qu'il étoit alors en conjonction à notre égard, & qu'il passoit sur le disque de Jupiter ; mais par cette raison même, son ombre n'y étoit pas, & selon le calcul astronomique, elle ne devoit être à l'endroit où étoit la tache que sept heures plus tard. Il falloit donc que cette tache fût une partie plus obscure du quatrième satellite lui-même, qui parcouroit le disque de Jupiter. En effet la situation, le mouvement, tout convenoit, & peu de tems après que la tache fut sortie du disque de Jupiter, on vit le satellite qui en étoit aussi sorti par le même endroit, & dont jusques-là la partie lumineuse avoit été invisible. Delà M. Maraldi conjectura que la tache & la partie claire plus orientale que la tache, faisoient le diamètre entier du satellite ; & le tems que le tout employa à sortir de Jupiter, est assez exactement celui que doit employer ce diamètre, dont la grandeur est connue d'ailleurs.

Par une observation & des raisonnemens semblables, M. Maraldi reconnut aussi une tache dans le troisième satellite, le 4 Avril au soir. M. Cassini en avoit découvert ou soupçonné dans tous les quatre en divers autres tems.

Un effet remarquable de ces taches, c'est la variation des grandeurs apparentes des satellites, indépendamment de leurs différens éloignemens, soit à l'égard de Jupiter, ou du soleil, ou de la terre. Cette variation est telle que le quatrième satellite qui est ordinairement le plus petit de tous, paroît quelquefois le plus gros, & que le troisième qui est ordinairement le plus gros, est quelquefois le plus petit : il en va de même des deux autres. Tout cela ne peut s'expliquer plus naturellement qu'en leur donnant de grandes taches qui, selon qu'elles sont, ou

(a) On a reconnu que les retours de la tache de 1665 n'avoient aucun rapport avec les différentes distances de Jupiter au soleil.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLEMENT.

entièrement ou en partie tournées vers la terre, diminuent plus ou moins l'apparence de leur grandeur, & laissent paroître cette grandeur telle qu'elle est, lorsqu'elles sont teut-à-fait dans l'hémisphère caché à nos yeux. Il y a plus; quelquefois quand on voit en même tems un satellite à quelque distance de Jupiter, & son ombre sur Jupiter, on voit l'ombre plus grande que le satellite, quoiqu'elle soit certainement plus petite, & de figure conique; mais c'est qu'alors le satellite fait ombre par son corps entier, & n'est vu que par la partie claire de ce globe.

Ces taches sont-elles fixes comme celles de la lune, ou passagères comme celles de Jupiter & de Mars? C'est ce que M. Cassini n'a pas encore osé déterminer. Si elles sont fixes, il est clair que puisqu'on ne les voit pas toujours lorsqu'un même satellite passe devant Jupiter, les satellites tourneront sur leur axe, & qu'il faudra un grand nombre de leurs conjonctions avec Jupiter, pour s'assurer qu'une tache est la même, & pour prédire ses retours qui dépendront de la composition du mouvement du satellite autour de Jupiter, & de sa révolution sur son axe. Si elles sont passagères, il faudra encore une plus longue suite d'observations, pour s'assurer qu'aucune période ne les ramene.

La nuit du 12 Septembre 1713, M. Maraldi reconnut sur le quatrième satellite de Jupiter une tache qu'il jugea occuper la moitié du disque apparent de ce satellite.

Cette même année 1713, M. Maraldi ayant vu se former dans Jupiter la bande à laquelle tient toujours la tache de 1665, vit bientôt reparoître aussi cette tache à la même distance du centre apparent de la planète; & il conclut de ses révolutions apparentes, que la révolution moyenne de Jupiter sur son axe étoit de 9 heures 56 minutes, précisément telle que M. Cassini l'avoit déterminée. Il conclut aussi que la tache étoit inhérente à la surface de Jupiter, parce qu'elle paroissoit être plus grande & aller plus vite vers le milieu du disque, que vers les bords.

Sur la Lune.

DAns l'éclipse de lune du 23 Décembre 1703, observée à Montpellier, cet astre disparut dans le Ciel à six heures & demie du matin, quoiqu'il ne dût se coucher qu'après sept heures & demie, que le Ciel fût très-ferain, & le crépuscule si foible, que l'on voyoit des étoiles, même du côté de l'orient. Après l'immersion totale, la lune avoit paru plus rougeâtre qu'à l'ordinaire, sur-tout à sa circonférence, le milieu restant fort obscur. A Arles la lune parut toujours d'un rouge obscur après l'immersion totale, & au contraire d'un rouge très-clair à Avignon: elle fut rougeâtre à Marseille dans sa partie Nord-Ouest, & fort obscure dans sa partie opposée: elle disparut aussi vers les sept heures, le Ciel étant fort net. Ces différentes apparences de la lune, vues en même tems de différents endroits, ne peuvent s'attribuer qu'à la différence des vapeurs invisibles répandues dans l'atmosphère de chaque lieu, lesquelles auront pu colorer la lune diversement,

ment, & même comme le fond du Ciel, & par conséquent la faire disparaître.

La lune, ou du moins le côté qu'elle nous présente, est fort inégal, & hérissé de montagnes plus hautes que les nôtres, selon Galilée. Il y a aussi, selon M. de la Hire, des lacunes ou cavités, & c'est ce qui fait que l'aspect de la lune est si variable selon les différentes directions des rayons incidens & réfléchis.

Tout le corps de cet astre paroît être de matiere solide, puisqu'il ne reçoit aucune altération apparente, & que d'ailleurs, au milieu des taches obscures qu'on a nommées des mers, on apperçoit des cavités semblables à celles qui sont dans la partie blanche. Aussi a-t-on reconnu dans plusieurs rencontres ou conjonctions des étoiles & des planetes avec la lune, qu'elle n'avoit autour d'elle aucune atmosphere sensible, ou du moins qui produisît une réfraction sensible. Cependant en quelques autres observations subséquentes, l'étoile paroissoit s'allonger un peu en se cachant derriere la partie tant obscure que claire de la lune.

Lorsque la lune est dans son croissant ou dans son décours, on ne laisse pas, si le tems est serein, d'appercevoir tout le corps de cette planete, & même ses taches, à la lueur des rayons du soleil réfléchis par la terre. (u)

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

Sur la Planete de Mars.

P Parmi les différentes taches observées sur le disque de Mars en 1704, on en a remarqué une en forme de bande vers le milieu de son disque, à peu près comme une des bandes de Jupiter : elle occupoit un peu plus de l'hémisphere, & elle avoit à 90 degrés de son extrémité précédente dans la révolution de l'astre, un coude avec une pointe assez bien terminée, & tournée du côté de l'hémisphere septentrional.

On a aussi remarqué plusieurs fois, depuis cinquante ans, deux taches claires proche des deux pôles de la révolution de Mars.

Sur l'Aimant.

ON s'est apperçu que l'aiguille aimantée declinoit dans une boîte de cuivre, tout autrement que dans une boîte de bois (année 1698). Le R. P. Feuillée l'a cru ainsi d'après son expérience.

M. de la Hire a remarqué du changement dans le pôle d'une pierre d'aimant sphérique de trois pouces de diametre.

M. Cassini a trouvé que le pôle de la vertu n'avoit point changé depuis

(u) V. *Opere di Galileo*, in Firenze. in-4°. Tom. II. pag. 176.

30 ans dans un globe d'aimant de trois pouces & un tiers de diamètre, sur lequel M. Petit l'avoit marqué avec exactitude, non plus que dans un gros aimant du College des Jésuites depuis plus de 40 ans.

M. de l'Isle ayant comparé plusieurs observations faites en différens endroits du Royaume, en a tiré les résultats suivans.

La déclinaison de l'aiguille aimantée est toujours plus grande à l'Orient de Paris, & plus petite à l'Occident.

De Saint-Malo à Geneve, il n'y a tout au plus qu'un degré & demi de différence de déclinaison.

Depuis 1703 jusqu'en 1711, la déclinaison a augmenté vers l'Ouest à Geneve, à peu près de même qu'à Paris, c'est-à-dire d'environ 15 minutes par an, excepté de 1710 à 1711, où elle n'a augmenté que de 5 minutes dans les deux endroits.

Depuis 1706 jusqu'en 1711, la déclinaison a augmenté en plusieurs Villes de France, à peu près comme à Paris. La vertu qu'a l'aimant d'attirer le fer, a été connue des Anciens. De-là, jusqu'au tems où l'on a découvert sa direction vers le pôle, il y a un très-grand intervalle, puisque le premier qui en parle, est un Poëte François du treizieme siecle. La déclinaison vient trois cens ans après : Caboto, navigateur Vénitien, est le premier qui l'a publiée en 1549; mais M. de l'Isle a un manuscrit d'un Pilote Dieppois nommé Crignon, ouvrage dédié à l'Amiral Chabot en 1534, & où il est fait mention de la déclinaison de l'aimant. Cette nouveauté révolta les Philosophes dont elle dérangeoit trop les idées : ils la nierent fierement; mais enfin elle devint incontestable, & ils travaillèrent à l'expliquer.

On observa que sous le méridien des Açores, il n'y avoit point de déclinaison, & l'on crut avoir trouvé un principe naturel, pour y fixer le premier méridien; ce qui, jusque-là, n'auroit pu être fait qu'arbitrairement, & par conséquent n'auroit point été au goût de tout le monde. Comme on voyoit par la direction de l'aimant qu'il avoit des pôles, & par sa déclinaison, qu'ils n'étoient pas les mêmes que ceux de la terre, on les plaça où l'on voulut, avec une assez grande liberté.

On vint ensuite à s'appercevoir de deux nouveaux méridiens, exempts de déclinaison; l'un qui passoit par un Cap situé proche du Cap de Bonne-Espérance, & qu'on appella pour cette raison le Cap des Aiguilles; l'autre qui passoit à Canton dans la Chine. On détermina les angles d'interfection de ces méridiens que l'on croyoit fixes, parce que la présomption est toujours pour l'immobilité. On remplit leurs intervalles d'autres méridiens sous lesquels il y avoit déclinaison, arrangés proportionnellement, parce que la présomption est toujours aussi pour l'ordre, & même pour celui qu'il nous est le plus aisé de connoître; mais enfin tout cela étoit précipité.

On découvrit, & M. Gassendi fut le principal auteur de cette découverte, que la déclinaison de l'aimant avoit une variation, c'est-à-dire que dans un même lieu elle changeoit d'un tems à un autre, & changeoit perpétuellement. Ce phénomène essentiel renversa presque tous les systèmes

passés & futurs ; il ne reste plus aujourd'hui que celui de M. Halley (a). Ce Philosophe a tracé sur le globe terrestre, pour l'année 1700, une ligne qui l'embrasse, & qui est exempte de déclinaison : ce n'est ni un méridien, ni un cercle, mais une courbe assez irrégulière. La variation de la déclinaison en chaque lieu particulier demandoit que cette ligne fût mobile, & l'on voit déjà très-sensiblement qu'elle l'est en effet. Il y a bien de l'apparence aussi qu'elle change de figure, parce que les variations de déclinaison dans un lieu ne seront pas toujours proportionnelles à celles d'un autre. Cette ligne de M. Halley passe d'un côté dans la mer du Nord par les Bermudes, & de l'autre par la Chine, à cent lieues de Canton à l'Est.

M. de l'Isle, sur les observations d'un vaisseau François qui alla à la Chine en 1710 par la mer du Sud, & fut le premier de la Nation qui y ait été par cette route, a trouvé une autre ligne exempte de déclinaison, qui traverse la mer du Sud du Septentrion au Midi, à peu près comme un méridien. C'est-là une addition très-considérable au système & à la carte de M. Halley, où la mer du Sud manquoit entièrement.

Il y a une différence remarquable entre les deux lignes ou portions de ligne de M. Halley & celle de M. de l'Isle, comparées les unes aux autres. À l'Orient de la ligne sans déclinaison qui passe par les Bermudes, la déclinaison est Nord-Ouest, & Nord-Est à son Occident. C'est le contraire pour celle qui passe par la Chine ; & à l'égard de celle de la mer du Sud, la déclinaison est Nord-Est des deux côtés. Cette différence apperçue par M. de l'Isle, leur donne à chacune un caractère qui, s'il est invariable, servira à les distinguer toujours, quelque chemin qu'elles fassent.

M. de l'Isle ayant cherché à démêler avec soin quelques traces du mouvement que doivent avoir eu les trois lignes, pour venir à la position qu'elles ont aujourd'hui, est persuadé que celle qui passe par les Bermudes, est la même qui, vers 1600, passoit par le Cap des Aiguilles. Elle s'est donc mue d'Orient en Occident, mais non parallèlement à elle-même. En 1600 elle étoit à peu près un méridien qui passoit par le Cap des Aiguilles, par la Morée & par le Cap du Nord ; mais depuis ce tems-là jusqu'à présent, elle a fait 1400 lieues par sa partie septentrionale, & 500 lieues seulement par la méridionale, de sorte qu'elle est aujourd'hui située Nord-Ouest-Sud-Est, & fort inclinée à son ancienne position. Sa partie septentrionale passa par Vienne en Autriche en 1638, par Paris en 1666, par Londres en 1667 ; car ces lieux-là furent exempts de déclinaison dans les années marquées. M. de l'Isle croit de même que la ligne qui est présentement cent lieues à l'Est de Canton, est celle qui en 1600 passoit par cette Ville ; d'où il suit qu'elle a cheminé d'Occident en Orient, au contraire de l'autre, & fort lentement par rapport à elle. Si ces deux lignes continuent leur chemin, elles iront à la rencontre l'une de l'autre, & il ne seroit pas aisé de prévoir ce qui en arrivera.

Comme on n'a point d'observations anciennes de la mer du Sud, il seroit téméraire de rien avancer sur la ligne qui y passe ; seulement ne pour-

(a) V. les années 1701, 1705, 1706 & 1708 de ces Mémoires dans la *Collection Académique*. Partie Française, Tom. II.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

roit-on pas soupçonner que c'est la même qui passoit autrefois par les Açores, & qui s'est mue d'Orient en Occident? Nous joindrons encore à tout ceci quelques remarques de M. de l'Isle.

En différens lieux, les différences de la déclinaison ne sont point du tout proportionnelles aux distances de ces lieux à leur ligne exempte de déclinaison; ou, ce qui est la même chose, à un degré de différence de la déclinaison de l'aiguille répondent des distances tres-différentes sur la surface de la terre. Dans la carte de M. Halley, la plus grande de ces distances est de 130 lieues, & la plus petite de 15; mais il n'a poussé sa carte que jusqu'au 60^{me} degré de latitude septentrionale; & M. de l'Isle qui a des observations faites 20 degrés plus au Nord, trouve qu'il y a tel degré de différence de déclinaison qui ne donne que huit lieues de distance. Il paroît jusqu'ici que dans les climats plus septentrionaux, de plus petites distances répondent à un degré.

Dans un même lieu, la déclinaison ne varie pas également en tems égaux. M. Cassini trouvoit qu'à Québec elle n'avoit varié que d'un demi-dégré en trente-sept ans; & par d'autres observations que M. de l'Isle a entre les mains, elle a varié d'un degré en onze ans.

Malgré tout cela, on apperçoit quelque progression, quelque régularité, & c'en est assez pour empêcher les Philosophes de perdre courage à la vue de tant de bizarreries apparentes. (Histoire de l'année 1712.)



OBSERVATIONS sur la déclinaison, l'inclinaison & autres phénomènes de l'Aimant.

TEMPS DE L'OBSERVATION.	LIEUX DE L'OBSERVATION.				Déclinaison.		Inclinaison.	
	Longitude.		Latitude.		Deg.	Min.	Deg.	Min.
	Deg.	Min.	Deg.	Min.				
1672.	Cayenne.			11.	00. E.	50.	. . . N.	
1672.	Paris. . . . .			. . . . .	. . . . .	75.	. . . N.
1673.	Paris. . . . .			. . . . .	. . . . .	75.	. . . N.
1679. Septembre.	Brest.			1.	45. O.			
1680. Septembre.	Bayonne.			1.	20. O.			
1680. 15 Octobre.	Royan.			1.	20. O.			
1681. Octobre.	St. Malo.			2.	00. O.			
1682. 5 Septemb.	La Guadeloupe.			3.	54. E.			
7 Septemb.	<i>Ibidem.</i>			3.	53. E.			
11 Octobre.	<i>Ibidem.</i> 200 pas plus loin.			4.	15. E.			
19 Octobre.	<i>Ibidem.</i>			4.	18. E.			
20 Novemb.	La Martinique.			4.	10 à 15. E			
1704. 9 Février.	La Martinique.			6	5 à 10. E.			
22 Novemb.	<i>Ibidem.</i>			4.	6. E.			
24 Novemb.	<i>Ibidem.</i>			4.	13. E.			
Novembre.	Antibes.			3.	40. O.			
Décembre.	Toulon.			3.	45. O.			
Cours de 1682.	Rade de Gorée. (a)			0.	0.			
1683. 28 Janvier.	Isle de Sebalt ou de Sibble de Ward. (b)			23.	10. E.			
	Mer du Sud . . . 47. . . 10. Sud.			15.	30. E.			
	<i>Ibidem.</i> . . . 36. . . 00. . .			8.	00. E.			
1684.	Cap des Aiguilles (c)			10.	00. O.			
	215 lieues plus à l'Ouest.			00.	00.			
1702.	Au Cap de Bonne-Espérance.			12.	30. O.			
	A cent lieues de-la			15	00. O.			
1685.	Macao.			4.	00. O.			

(a) La déclinaison de l'Aimant est fort inconstante dans l'isle de Gorée : elle y varie en divers endroits de 1 degré Nord-Ouest, à 14 degrés aussi Nord-Ouest.

(b) Quelques-uns prétendent que pendant tout le dix-septième siècle, la variation n'a point changé au cap de Hoïa.

(c) Les Marins ont remarqué que lorsque la déclinaison étoit zéro au Cap des Aiguilles, elle étoit à Lisbonne de 7 degrés & demi à l'Est, & nulle à Nankin; que du Cap des Aiguilles à Madagascar, elle augmentoit de 13 degrés à l'Ouest; que de Madagascar aux côtes de Mozambique & d'Ajan, elle diminueoit de 3 degrés; que de là à Zocotora elle restoit à très-peu près la même; que lorsqu'elle étoit nulle au Cap des Aiguilles, elle étoit de 17 degrés Ouest à Goa; & qu'étant de 4 degrés Ouest au Cap, elle se trouvoit à Goa de 11 degrés Ouest, & s'étoit par conséquent rapprochée vers l'Est, de la même quantité dont elle s'en étoit éloignée au Cap.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES.
DE PARIS.
SUIVANT.

T E M S D E L'OBSERVATION.	LIEUX DE L'OBSERVATION.		Déclinaifon.		Inclinaifon.	
	Longitude.	Latitude.				
	Deg. Min.	Deg. Min.	Deg.	Min.	Deg.	Min.
1686.	Louvo.	4.	45.	O...	L'aiguille s'é- levoit nota- blement du côté du Nord.	
1649.	Québec.	15.	30.	O.		
1687. Juin.	Cap de Bonne-Espérance.	11.	30.	O.		
1683.	Louvo & Siam, presque comme à Paris.	4.	30.	O.		
1689.	Pondichéri.	7.	00.	O.		
1689.	Ava.	5.	00.	E.		
1695.	Rome.	7.	00.	O.		
1670.	Rome.	2.	30.	O.		
1695.	Bologne en Italie, & Paris.	7.	00.	O.		
1640.	Bologne en Italie, & Paris.	3.	0.	E.		
1697. 26 Décemb.	Lisbonne.	4.	18.	O.		
1698.	Gènes.	9.	00.	O.		
1698.	Londres.	7.	00.	O.		
1600.	Londres.	11.	20.	E.		
1698. 20 Mai.	Paraibe.	5.	35.	E.		
1702. (a)	Pointe de Madagascar.	27.	00.	O.		
1704. 9 Février.	La Martinique.	6.	5.	E.		
20 Février.	<i>Ibidem.</i>	6.	10.	E.		
18 Juillet.	Entre Porto - Cabeillo ou Golfo-Trifte, & Cura- cao.	6.	40.	E.		
20 Juillet.	Proche du Cap des Aiguil- les, peu distant des hautes montagnes de Ste Mar- the.	7.	6.	E.		
Cours de 1704.	Porto-Belo.	7.	25.	E.		
	Port-Louis.	5.	00.	O.		
	357. 22. 00. N.	00.	00.			
	353. 16. 30. S.	2.	30.	E.		
	354. 18-23. 00. S.	3.	30.	E.		
	357. 28. 00. S.	6.	00.	E.		
	Vue du Cap de Bonne-Ef- pérance, & de toute la cò- te d'Angole jusqu'à Ben- gale.	9 à 10.	00.	O.		
	Banc des Aiguilles du côté de l'Ouest.	12.	00.	O.		
	<i>Ibidem.</i> du côté de l'Est.	13 à 14.	00.	O.		
1680.	<i>Ibidem.</i>	7.	à 8.	00. O.		
1704.	Canal de Mozambique juf-					

(a) En 1700, l'endroit où l'aiguille ne déclinait point, étoit, selon M. des Hayes, beaucoup plus proche de Cayenne que de Gorée. A son retour des Isles en France, il trouva que la déclinaifon passoit du Nord-Est au Nord Ouest, à la latitude de 10 à 31 degrés.

(b) Dans ces mêmes endroits la déclinaifon étoit en 1682 de 11 degrés Est.

(c) Cette variation diminua en faisant route à l'Est, & passa ensuite à l'Ouest.

(d) Dans cet endroit les lignes qui marquoient les degrés de variation, coupoient presque perpendiculairement l'équinoxial, & pouvoient servir à trouver assez exactement la longitude du lieu où l'on avoit observé la variation.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

TEMPS DE L'OBSERVATION.	LIEUX DE L'OBSERVATION.		Déclinaison.	Inclinaison.
	Longitude.	Latitude.		
	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>
	qu'à la vue de la Baie de S. Augustin.		22 à 23. 00. O.	
1682.	<i>Ibidem.</i>		18 à 19. 00. O.	
1704-1705.	Vue de l'Isle de Jean de Noua.		22. 00. O.	
	Vue des Isles Mayote, Amfouam & Moely.		20. 30. O.	
	70. 00.	00.	16. 00. O.	
	87. 15.	00. N.	10. 30. O.	
	Vue de Canara. 16. 00. N. & tout le long de la côte de Malabar.		6. 30. O.	
	Cap Comorin.		7. 30. O.	
	Proche la pointe de Galle, dans l'Isle de Ceylan.		5. 30. O.	
	Près de la côte de Coromandel.		5. 00. O.	
	Isles d'Andaman & de Nicobar.		3. 00. O.	
	Vue de l'Isle Diego-Rodrigue.		16. 30. O.	
	Vue de l'Isle-Maurice.		21. 00. O.	
	Vue de l'Isle-Bourbon.		21 à 22. 00. O.	
	74. 00.	25. 00. S.	23. 30. O.	
	72. à 65. 45.	27-33. 15. S.	24. 30. O.	
	Faisant route au banc des Aiguilles 35. 40. S.			
	Vue de Ste. Hélène du côté de l'Est.		1. 20. O.	
	Isle de l'Ascension.		0 à 0. 00. E.	
	357-8. 00. sous la ligne.		00. 00.	
	Vue des Isles Corves & l'Ilore.		4. 15. O.	
	Approchant de Terre-Neuve.		7. 30. O.	
	Côte de Bretagne.		5. 00. O.	(a)
1705. Janvier.	Cartagene.		7. 12. E.	
1706.	La Martinique.		6. 10. E.	
1706. 27 Décemb.	Près de l'Isle de l'Ascension.		7. 30. E.	(b)
1706.	A 25 lieues N. N. E. de l'Isle de Porto-Santo, près de Madere.		5. 00. O.	(c)
	Selon M. Halley (en 1700.)		4. 0.	
	Tout proche de Madere au S. O.		4. 30. O.	

(a) Toutes ces observations, depuis celle de Port-Louis 1704, sont de M. Houfflaie, Officier de Marine, qui a fait huit voyages aux Indes occidentales. Quelques-unes s'accordent exactement à celles qui sont marquées dans la carte de M. Halley, & la plupart n'en diffèrent que d'environ un degré. Il en est de même des observations que fit M. de May, Missionnaire à la Chine, en l'année 1703.

(b) Les trois observations précédentes ont été faites sur le Maurepas: toutes les autres qui ont été faites sur le même vaisseau depuis le Cap de Horn jusque près de la ligne, s'accordent la plupart à un degré près, avec celles qui sont marquées dans la carte de M. Halley.

(c) Les observations suivantes ont été tirées par M. de l'Isle, du Journal de M. Daumas, premier Pilote du vaisseau le Saint-Louis, allant à la mer du Sud, & du Journal de M. Brunet, un des Officiers du même vaisseau.

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS. SUPPLÉMENT.	T E M S D E L'OBSERVATION.	LIEUX DE L'OBSERVATION.		Déclinaifon.		Inclinaifon.	
		Longitude.	Latitude.				
		<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>
	1706.	Selon M. Halley.		3. 30. O.			
		Entre l'Isle de Madere & celle de Fer.		4. 00. O.			
		Selon M. Halley.		3. 00. O.			
		A 50 lieues au S. S. O. de l'Isle de Fer.		3. 00. O.			
		Selon M. Halley.		2. 00. O.			
		357. 18. . . 15.		2. 30. O.			
		Entre le lieu précédent & le banc des Bisagos, sur les côtes de Guinée, d'après 4 observations.		2. 30. O.			
		Selon M. Halley, environ . . .		1. 00. O.			
		358. . . . 00. . . . 6. . . . 00.		2. 00. O.			
		00. . . . 10. . . . 3. . . . 15.		2. 00. O.			
	24 Septemb.	Selon M. Halley.		0. 30. O.	(a)		
		A 20 lieues au Nord-Est de l'Isle de l'Ascension.		6. 00. E.			
		Selon M. Halley.		6. 00. E.	(b)		
	5 Decemb.	A 60 lieues S. O. du détroit de le Maire. . . . 57. . . 10. S.					
		Et l'espace de 40 lieues jus- qu'à 57. . . 40. S.		26. 00. E.			
		A la Ville de la Conception. . .		9. 30. E.			
		A Val-Paraise.		8. 00. E.			
		A Pisque & à Cafette.		6. 30. E.			
		Au Callao.		6. 00. E.	(c)		
		A 30 lieues des côtes du Chili. 44. . . 45. S.		12. 00. E.			
		A 120 lieues de ces mêmes côtes. . 44. . . 45. S.		7. 00. E.			
		A 10 lieues de ces côtes. 40. . . 30. S.		9. 00. E.			

[a] depuis cet endroit, tirant au Sud Est jusqu'à la ligne équinoxiale que le vaisseau coupa par les 7 degrés de longitude le 6 Septembre 1706, la variation changea au bout de 50 lieues, de 2 à 3 degrés; 50 lieues plus loin, de 3 à 4, & 50 autres lieues au-delà, de 4 à 5, M. Halley ne met en ces endroits qu'un degré ou un degré & demi, & marque 80 lieues, au lieu de 50, entre chaque degré de variation.

Ayant passé la ligne, il tira au S. O. jusqu'à 9 degrés de latitude méridionale, & 356 deg. 15 min. de longitude, & trouva que la variation diminueoit d'un degré par 50 lieues; en forte qu'au bout de 250 lieues, elle se trouva nulle, & 50 lieues plus loin, d'un degré Nord-Est, au lieu qu'elle avoit été Nord-Ouest jusqu'alors. Ainsi le point où le vaisseau coupa la ligne que l'on peut appeler de direction, se trouve par leur estime, plus occidentale de 100 lieues, que celle que M. Halley dit être exempte de variation.

[b] Allant de-là au détroit de Magellan, il observa 12 degrés N. E. de variation, où M. Halley en met 12 $\frac{1}{2}$, 13 où il en met 13 $\frac{1}{2}$, 16 où il en met 16 $\frac{1}{2}$, 17 où il en met 18 $\frac{1}{2}$, 18 où il en met 19, 19 où il en met 19 $\frac{1}{2}$, & 19 $\frac{1}{2}$ où il met 20 degrés, c'est-à-dire à la hauteur de 40 deg. 30 min. de latitude Sud; & le vaisseau ayant fait ici 60 lieues sous le même parallèle, la variation fut trouvée toujours la même par trois observations; ce qui s'accorde parfaitement à l'inclinaison que M. Halley donne aux lignes de variation vers cet endroit; car elles y sont inclinées de l'Est à l'Ouest, l'espace de 50 à 60 lieues, après quoi elles tournent insensiblement vers le S. O. jusqu'au détroit de Magellan.

[c] A mesure qu'on s'éloignoit des côtes vers l'Occident, en même parallèle, la variation diminueoit, comme on peut le voir, par les trois observations suivantes.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLEMENT.

TEMPS DE L'OBSERVATION.	LIEUX DE L'OBSERVATION.		Déclinaison.		Inclinaison.
	Longitude.	Latitude.	Deg.	Min.	Deg. Min.
1706.	A 130 lieues de ces côtes. 40. . . 30. S.		6.	00. E.	
	A 60 lieues. . . 30. . . 30. S.		7.	00. E.	
	A 220 lieues. . . 30. . . 30. S.		6.	00. E.	
1707. 14 Mai. . .	297. 30. . . . 31. . . 49. S.		8.	00. E.	
30 Août. . .	52 lieues du Cap Tinniterra, & à 60 lieues de-là au S. O. . . . 44. . . 45. N.		7.	20. O.	[c]
31 Août. . .	300.	10. . . . 13. . . 6. S.	7.	00. E.	
9 Octob.	299.	25. . . . 36. . . 30. S.	10.	00. E.	
15 Octob.	296.	27. . . . 14. . . 1. S.	7.	00. E.	
26 Decemb.	297.	12. . . . 56. . . 6. S.	20.	00. E.	
31 Decemb.	310.	30. . . . 52. . . 19. S.	23.	00. E.	[b]
	1.	50. . . . 7. . . 15.	2.	30.	[c]
1707-1708.	A la riviere de Gallegue, peu éloignée du détroit de Magel- lan.		23.	00. E.	
	A 60 lieues à l'Est.		22.	. . E.	
	A 30 lieues, <i>idem.</i>		20.	. . E.	
	A 150 lieues, <i>idem.</i>		18.	. . E.	
	A 110 lieues, <i>idem.</i>		16.	. . E.	
	A 150 lieues, <i>idem.</i>		14.	. . E.	
	A 60 lieues, <i>idem.</i>		13.	. . E.	
	A 50 lieues, <i>idem.</i>		12.	. . E.	
	A 20 lieues, <i>idem.</i>		11.	. . E.	
	A 30 lieues, <i>idem.</i>		10.	. . E.	
	A 8 lieues, <i>idem.</i>		10.	. . E.	
	A 100 lieues plus loin, toujours à l'Est.		4.	. . E.	
	A 120 lieues plus loin.		00.	00.	
	60 lieues plus à l'Est.		2.	00. O.	
	80 lieues plus loin.		4.	00. O.	
	60 lieues plus loin.		7.	00. O.	
	140 lieues plus loin.		9.	30. O.	
1708. 18 Mars. . .	60 lieues plus loin, près le Cap de Bonne-Espérance.		8.	00. O.	[d]

[a] 6 degrés à 6 $\frac{1}{4}$, selon M. Halley.

[b] 23 deg. 50 minutes, selon M. Halley.

[c] Cette observation, & celles du 26 Decembre 1707, & du 27 Decembre 1706, ont été faites sur le Maurepas : toutes les autres qui ont été faites sur le même vaisseau depuis le Cap de Horn jusques près de la ligne, s'accordent, comme on a dit, à un degré près, avec celles qui sont marquées dans la carte de M. Halley.

[d] Selon M. Halley, la variation auroit dû augmenter depuis le lieu du départ, de 20 à 23 degrés, dans l'espace de 140 lieues; & dans le reste, diminuer d'un degré pour 2 degrés de longitude jusqu'à la ligne de direction, & de là augmenter au N. O. dans la même proportion qu'elle avoit diminué au N. E. Il paroît aussi par ces observations qu'à la hauteur de 34 degrés Sud, la ligne de direction a changé de 50 lieues à l'Ouest, comme elle avoit changé de 120 lieues à la latitude Sud de 22 degrés, selon M. Bigot, & de 100 lieues à la latitude Sud de 7 degrés, toujours vers l'Ocident, selon le même M. Bigot qui l'a encore trouvée plus occidentale que ne le marque M. Halley à 28 degrés de latitude septentrionale.

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS. SUPPLÉMENT.	T E M S D E L'OBSERVATION.	LIEUX DE L'OBSERVATION.		Déclinaison.		Inclinaison.	
		Longitude.		Latitude.			
		Deg.	Min.	Deg.	Min.	Deg.	Min.
		530 lieues plus loin à l'Est. 33. 30. S.		24.	30. O.		
		De-là jusqu'à Pondichéry, la variation alla toujours en diminuant, & au retour elle se trouva la même aux mêmes distances du Cap.					
	1708. 12 Janvier.	A la rade de Juda, sur les côtes de Guinée.		8.	20. O.		
		M. des Marchais (en 1705.) . . .		8.	00. O.		
	1708.	Selon la carte de M. Halley. . . .		5.	00. O.		
		A la partie orientale de l'Isle de San-Thomé, sous la ligne. . .		11.	30. O.		
		Selon M. Halley.		5.	30. O.		
		M. Bigot de la Canté, auteur des deux observations précédentes, & de celle du 30 Août 1707, ayant tourné l'Isle de San-Thomé, fit le Sud-Est jusqu'à 4 deg. de latitude méridionale, non loin des côtes de Congo, d'où il tira toujours au S. O. & à l'O. S. O. jusqu'à l'embouchure de la Plata. Cette route qui est de 1400 lieues, coupe presque perpendiculairement toutes les lignes que M. Halley a tracées dans cette mer. La variation N. O. diminua de jour en jour. Au bout de 560 lieues elle fut nulle.					
		Selon M. Halley.		00.	00.		
		Méridien du Ténériffe. 35. 35. N.		1.	30. E.	(a)	
		Selon M. Halley.		4.	35. O.		
		Mer du Sud le long de la côte occidentale de l'Amérique. 44. 49. S.		4.	00.		
		<i>Ibidem.</i> 48. 58. S.		12.	00. E.		
		<i>Ibidem.</i> 53. 37. S.		13.	00. E.		
		<i>Ibidem.</i> 56. 42. S.		15.	00. E.		
				17.	00. E.	(b)	

[a] M. Halley marque 120 lieues plus à l'Est la ligne où il n'y a point de variation. Au reste, les observations du retour, quoique la route fût la même pendant l'espace de 800 lieues, ne s'accordent point avec celles qui avoient été faites en allant. Par ex. le lieu où on avoit trouvé 20 minutes de variation N. E. en allant, se trouva par estime de 7 degrés plus oriental que celui où on trouva 26 minutes en revenant, & les autres endroits à proportion de leur distance à l'embouchure de cette grande rivière de la Plata, dont le courant peut retarder la marche des vaisseaux arrivans, & accélérer celle des vaisseaux partans.

[b] Dans les autres points de la route du vaisseau, où il paroit par le degré de longitude qu'il étoit éloigné des côtes de plusieurs degrés, la variation est marquée différente sous les mêmes parallèles.

TEMPS DE L'OBSERVATION.	LIEUX DE L'OBSERVATION.		Déclinaifon.		Inclinaifon.	
	Longitude.	Latitude.	Deg.	Min.		
1708.	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg. Min.</i>	<i>Deg.</i>	<i>Min.</i>		
24 & 27 Janv.	353. 40.	27. 58. N.	4.	32. O.	(a)	
21 Août.	325. 46.	36. 00. N.	5.	8. O.	(b)	
1709. 24 Janvier.	Buenos-Aires		10.	25. O.		
1709.	Ile de la Conception.		15.	32. E.	6.	20. S.
	A 120 lieues des côtes de France.	44. 45. N.	8.	00. O.		
	Selon M. Halley.		6.	30. O.		
	11. 31.	45. 7. N.	6.	40. O.		
	Selon M. Halley.		6.	30. O.		
15 Mars.	340. 46.	43. 45. N.	13.	00. O.	(c)	
22 Mars.	A 230 lieues de la Ro- chelle.	46. 50. N.	7.	50. O.		
	Selon M. Halley.		7.	50. O.		
	A 260 lieues de la Rochelle	47. 00. N.	8.	00. O.		
	Selon M. Halley.		8.	00. O.		
	5. 00.	33. 45. N.	6.	00. O.		
	Selon M. Halley.		3.	45. O.		
13 Août.	316. 50.	28. 30. N.	1.	30. O.		
	Selon M. Halley.		1.	00. E.		
1709.	321. 45.	32. 15. N.	4.	10. O.		
	Selon M. Halley.		2.	10. O.		
	329. 36.	50. N.	7.	10. O.		
	Selon M. Halley.		4.	30. O.		
	305. 30.	45. 8. N.	10.	10. O.		
	Selon M. Halley.		8.	10. O.		
1710. Avril.	Coquimbo, 306 $\frac{1}{2}$ d. 29 d. 54 $\frac{1}{2}$ min.		8.	32. E.	5.	25. S.
5. Juin.	Ylo 306 $\frac{1}{2}$ d. 17 d. 36 $\frac{1}{2}$ min.		6.	38. E.	3.	45. S.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

[a] 2 deg. 10 min. selon M. Halley.

[b] 3 $\frac{1}{2}$ deg. selon M. Halley.

[c] 8 deg. selon M. Halley.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

E X T R A I T
DE LA SECONDE PARTIE
DES OBSERVATIONS

Faites par plusieurs Académiciens & Correspondans
de l'Académie.

Sur les Marées.

LA plus haute & la plus basse marée à Gorée, est un jour ou deux après la conjonction & après l'opposition. La différence du plus haut & du plus bas, est d'environ cinq pieds, & rarement elle monte un ou deux pieds de plus, ce qui arrive particulièrement dans les grands vents de mer. Les jours de la nouvelle & de la pleine lune, la haute mer arrivoit environ à sept heures & demie du matin.

OBSERVATIONS envoyées à l'Académie par les Peres Jesuites
qui vont à la Chine en qualité de Mathématiciens du Roi.

*Sur le flux & reflux qui arrive à la riviere de Menan , au
Royaume de Siam.*

ON m'a assuré qu'à Bankoc, qui est une forteresse sur le Menan, à 12 lieues environ de l'embouchure de ce fleuve, l'eau monte aux nouvelles & pleines lunes pendant 12 heures, & descend après pareillement pendant 12 heures, auquel tems elle s'éleve de 20 pieds, & que hors les tems des nouvelles & pleines lunes, l'eau monte seulement pendant 6 heures, & descend pendant tout autant de tems. C'est un Jésuite qui a demeuré assez long tems à Bankoc avec les troupes du Roi, qui m'a communiqué cette observation, qu'il m'a dit avoir faite. J'ai remarqué moi-même à peu près la même chose à la Ville de Siam, qui est éloignée de Bankoc d'environ 30 lieues.

EXTRAIT des Observations Astronomiques & Physiques
faites à la Cayenne.

Par M. RICHER.

Du Flux & Reflux de la mer.

LE flux & reflux de la mer est réglé aux côtes de l'Amérique, autour de l'Isle de Cayenne, & vers l'embouchure de la riviere des Amazones, comme aux côtes de France sur l'océan. Il est haute mer autour de l'Isle de Cayenne, sur le bord de la grande mer, les jours de la nouvelle & pleine lune, à trois heures trois quarts après midi; & plutôt que cette heure, plus on approche de l'équateur, en suivant les côtes sur le bord de la grande mer. A quoi j'ajoute que la mer haussé & baissé autour de cette Isle, de six pieds aux jours de la nouvelle & pleine lune, ce que j'ai remarqué pendant une année entiere, & qu'aux équinoxes, dans le tems des grandes marées où la mer monte beaucoup plus haut aux côtes de l'Europe sur l'océan que dans les autres tems, elle ne monte à la Cayenne que d'un demi-pied plus haut qu'à l'ordinaire dans les tems de la nouvelle & pleine lune, ce qui arrive pendant deux grandes marées, avant & après celle des équinoxes. Il arrive aussi en ce même lieu, comme aux côtes de France sur l'océan, que la mer monte toujours plus haut le troisième jour après la nouvelle & pleine lune exclusivement, que dans les jours même de son opposition & de sa conjonction.

J'ajouterai à ces observations du flux & reflux de la mer faites à Cayenne, celles que je fis en l'année 1670 aux côtes de l'Acadie en Canada, & aux côtes de la nouvelle Angleterre.

Je remarquai étant aux côtes de l'Acadie, dans la riviere de Pentagoet, au Fort du même nom, dont la hauteur du pole est de 44 deg. 22 min. 20 sec. & qui est avancé d'environ douze lieues dans la riviere posée Nord & Sud, que la mer y étoit haute le 31 Juillet 1670, jour de la pleine lune, à neuf ou dix secondes de tems avant midi. En ce tems le vent venoit tantôt de l'Ouest, tantôt du Sud Ouest, & étoit fort petit. Je remarquai aussi en ce même endroit que le 4^e jour d'Août qui étoit le 4^e après la pleine lune, la mer y monta plus haut que les autres jours, & que la différence entre la haute & basse mer dans le tems de la pleine lune, étoit de dix pieds.

Aux côtes de la Nouvelle Angleterre, dans le port d'un lieu qui s'appelle Pefcatoué, qui est sur le bord de la grande mer, & dont la hauteur est de 43 deg. 7 min. j'observai que la mer étoit haute le 16 Juil-

let 1670, jour de la nouvelle lune, à onze heures & un quart du matin.

En cette même année 1670, étant à la Rochelle au tems des deux équinoxes, entre lesquels je fis le voyage du Canada, j'y remarquai, 1°. Que les hautes marées les plus proches des équinoxes y monterent fort haut, & suivant le rapport des Pilotes & des Matelots, beaucoup plus qu'à l'ordinaire en pareille rencontre. 2°. Qu'aux jours de la nouvelle & pleine lune après celle des équinoxes, la mer y monta en cette année quatre pieds moins qu'aux tems de celles qui sont les plus proches des équinoxes. 3°. Qu'aux jours de la nouvelle & pleine lune, il y est toujours haute mer trois heures & demie après midi.

La plus grande hauteur du mercure dans le barometre, pendant une année entiere, n'a point passé 27 pouces une ligne dans l'Isle de Cayenne, en un lieu qui n'étoit élevé au-dessus du niveau de la mer, que de 25 à 30 pieds.

Les vents qui regnent dans cette Isle & vers la riviere des Amazones, sont moins changeants que sur les côtes de l'Europe. Depuis le mois de Juillet jusqu'à la fin de Décembre, qui est la saison des secheresses, ils viennent toujours d'entre l'Est & le Nord; & depuis la fin de Décembre jusqu'au mois de Juillet suivant, qui est la saison des pluies, ils viennent d'entre l'Est & le Sud. Il arrive cependant quelquefois qu'ils viennent du même point dans des saisons différentes; mais il est très-rare qu'ils s'éloignent du Nord & du Sud du côté du couchant. Ils commencent le matin entre huit & neuf heures, particulièrement dans la saison de la secheresse, & durent jusqu'au coucher du soleil, assez forts pour faire moultre les moulins à vent; ensuite ils s'abaissent peu à peu jusqu'au lendemain: ils servent beaucoup à tempérer la chaleur qui seroit excessive sans cela. (*Anciens Mémoires, Tom. VII.*)

Le Jésuite Antoine Thomas a remarqué dans son voyage de Siam à Macao, que l'eau de la mer bouillonne d'une maniere sensible, avant qu'il s'éleve un typhôn, & que l'air paroît alors rempli d'exhalaisons sulfurées qui cachent le soleil & les étoiles sous une espece de croûte cuivrense, quoiqu'il n'y ait alors aucun autre nuage. (*Ibidem.*)

Ayant fait l'expérience de Toricelli en divers lieux entre les tropiques, j'ai trouvé par tout une différence assez sensible, non seulement d'un lieu à un autre, mais dans un même lieu. Cette différence n'excede pas cinq à six lignes.

J'ai observé encore que le mercure se fortenoit à une hauteur d'autant moindre, que la chaleur étoit plus grande. Aussi, dans toutes mes expériences, ai-je eu égard au degré de chaleur qu'indiquoit le thermometre. La chaleur étant à 69 degrés à Malaca, & le Ciel pur & serain, le mercure se soutint constamment à 26 pouces 6 $\frac{1}{2}$ lignes: une autre fois le thermometre étant à 63 degrés, le mercure du barometre fut à 26 pouces 10 $\frac{1}{4}$ lignes, le Ciel étant couvert. Une autre fois à Batavia le Ciel étant pur, & le thermometre à 73 degrés, la hauteur du mercure fut de 26 pouces 11 $\frac{1}{2}$ lignes.

Trois pouces d'air introduits dans un tuyau de 29 pouces, occupent 7

pouces 10 lignes, & le mercure ne s'élevoit que de 20 pouces 7 lignes au-deffus du niveau.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLEMENT.

Explication des principaux effets de la glace & du froid,

Par M. DE LA HIRE.

JE suppose, dit M. de la Hire, que le sentiment de froid que nous avons, vient de ce que les particules d'eau qui nous environnent, soit qu'elles soient séparées comme elles sont dans l'air, ou qu'elles soient réunies toutes ensemble, ont moins de mouvement que celles de l'eau qui est au dedans des parties de notre corps qu'elles touchent.

M. de la Hire ajoute ensuite qu'il n'y a que de certains fels qui soient capables d'arrêter le mouvement des particules de l'eau; qu'il n'y a que peu de ces fels mêlés & engagés dans le fel commun, beaucoup plus dans le salpêtre & une grande quantité dans le fel ammoniac que les particules de ces fels pénètrent les corps les plus denses & les plus durs, qu'elles sont facilement emportées dans l'air; enfin que ces particules s'arrêtent & se joignent plus facilement à l'eau, & réciproquement l'eau à ces fels, qu'à tout autre corps; & ces particules salines deviennent dans les mains de cet habile homme un instrument universel pour opérer, dans la théorie, les divers phénomènes de la congélation, de la liquéfaction, du refroidissement, &c. Par exemple: l'esprit de vin jeté sur un mélange de glace & de salpêtre accélère la congélation de la liqueur qui y est contenue, parce que l'esprit de vin contient de l'eau, & que cette eau fixe les particules du fel glacial. Les fruits sont moins exposés à se geler, si on les couvre d'un peu de paille, & qu'on étende dessus un linge mouillé, parce que l'eau, dont ce linge est imbibé, arrête les particules des fels. . . . Les pierres de taille qui entrent dans nos bâtimens, gèlent, parce qu'en les taillant, sur-tout en les dégrossissant avec de gros marteaux, on étonne toute la masse, il s'y fait de petites fontes où l'eau pénètre, &c; & ce qui prouve cet effet de la taille, c'est l'expérience suivante qu'a faite M. de la Hire. Il prit un grès fort gros & d'une consistance ferme & solide: le tenant dans sa main, il frappa dessus à petits coups de marteau; en très-peu de tems il se fendit en plusieurs endroits dont il tomba quelques grains, & à la fin il étoit tellement ébranlé dans toutes ses parties, qu'on pouvoit le réduire en poudre en le froissant dans ses doigts; & à cette occasion il faut remarquer que les Sculpteurs & les Architectes s'habituent soigneusement des blocs de marbre petardés, parce que l'effort de la poudre a étonné la masse, &c.

Il explique toujours par son fel glacial, l'expérience faite sur la pierre de Saint-Leu. On en employa dans un bâtiment considérable, de trois especes: les unes s'étoient ressuées entierement, & ont bien résisté pendant

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

l'hiver : les secondes qui s'étoient ressuyées, & qui ensuite avoient été submergées quelque temps sous l'eau, ont aussi résisté assez bien : les troisièmes qui étoient nouvellement tirées de la carrière, & point du tout ressuyées, se font presque toutes cassées en se gelant.

Enfin il explique de la même façon pourquoi la réfraction de la glace est un peu moindre que celle de l'eau, & pourquoi les différentes matières qui sont mêlées avec l'eau, peuvent changer les qualités ordinaires de la glace, & même la forme de ses bulles d'air, &c. (*Anciens Mémoires, Tom. LX.*)

Diverses Observations Météorologiques.

EN 1671, le soleil étant prêt de se coucher, & se trouvant caché derrière une nuée, parut surmonté d'un grand arc d'une lumière assez claire, soutenu à ses deux extrémités par deux soleils dont la lumière étoit encore plus vive que celle de l'arc. (*Anciens Mémoires, Tom. X.*)

Le 21 Mai 1672, à huit heures du soir, on vit une espèce de lance lumineuse à l'Occident, perpendiculaire à l'horizon, venant directement du soleil, & suivant son mouvement. Cette lumière dura jusqu'à huit heures 22 minutes, & disparut après avoir passé le couchant d'été.

En 1675, M. Picart vit à l'observatoire un barometre qui, lorsqu'on le remuoit assez pour faire balancer la colonne de mercure, jettoit une certaine lumière comme entrecoupée, qui remplissoit toute la partie supérieure du tuyau où se faisoit le vuide; mais cela n'arrivoit que lorsque le vuide se faisoit, & seulement dans la descente du mercure.

Le 17 Mai 1677, sur les deux heures du matin, la lune parut au centre d'une croix verticale, dont les quatre bras étoient égaux, & longs d'environ 12 degrés : leur largeur dans la lune étoit égale au diametre de l'Astre, elle augmentoit vers leur extrémité.

Le même jour à onze heures du matin, le soleil parut au milieu d'une couronne blanche, dont le diametre étoit de $44\frac{1}{4}$ degrés, & la largeur de la zone, $2\frac{1}{2}$ degrés : elle se terminoit au dedans à une couleur rougeâtre qui ne prenoit qu'un quart de degré. L'intérieur de cette couronne paroissoit comme une nuée ronde, obscure vers la circonférence, & claire vers le centre. D'autres nuées, apparemment inférieures, cachoient tantôt une partie de la couronne & tantôt une autre. Ce jour là il y avoit eu une éclipse de lune.

Le 20 du même mois, à sept heures du soir, il y eut une couronne semblable autour du soleil, mais moins bien terminée, & dont les trois quarts seulement paroissoient au-dessus de l'horizon. Il y avoit de plus, de côté & d'autre du soleil en ligne droite, un parélie : celui du côté du Nord étoit rougeâtre, & avoit une queue horizontale de quatre degrés, terminée par un autre parélie beaucoup plus foible. Ces phénomènes furent suivis de très grandes chaleurs.

Le

Le 14 Avril 1683, sur les neuf heures du matin, M. Cassini vit autour du soleil un cercle dont le bord supérieur étoit élevé de 61 degrés 10 minutes, l'inférieur de 16 degrés 10 minutes. La hauteur du soleil & de deux paréliés hors du cercle, étoit de 39 degrés 10 minutes : le cercle horizontal des paréliés s'étendoit de 20 degrés de part & d'autre à l'Est & à l'Ouest, & formoit une espece de queue aux deux paréliés, lesquels étoient hors du premier cercle & de forme oblongue.

Le 14 Mai 1683, sur les six heures du matin, le Ciel ayant été serein jusques-là, il s'éleva tout-à-coup à Provins, du côté du Septentrion, une espece de brouillard qui cacha bientôt le soleil, après quoi il reparut environné d'une couronne de 10 degrés de diametre, sur laquelle étoit, du côté du Sud, un parélie qui se remontra à midi avec une couronne toute semblable à la premiere. Au Sud-Ouest de cette couronne, on vit un arc irisé qui lui étoit concentrique, & un autre arc irisé de même & opposé au premier par sa convexité, de telle façon que le point de contact des deux convexités, étoit le zénith.

Le 17 Novembre 1684, vers les dix heures du matin, globe de feu, de couleur bleuâtre, vu à Saint-Aubin en Bretagne pendant sept à huit minutes. Sa queue qui étoit opposée au soleil, jetoit des especes d'étincelles.

Le 13 Septembre 1686, au golfe Grimaud en Provence, la mer étant calme & le Ciel serein, à quelques vapeurs près qui s'élevoient de 3 degrés à l'Orient, M. de Chazelles vit paroître tout d'un coup sur l'horizon, le disque entier du soleil, fort brillant, mais mal terminé. Une minute après, comme si le soleil fût retourné sous l'horizon, il ne paroissoit plus que la moitié de son disque très-bien terminée & fort rougeâtre. Ensuite le soleil se leva à l'ordinaire, mais suivi d'une clarté fort vive qui faisoit piédestal, & se changea en un cone de lumiere, dont la pointe touchoit l'horizon lorsque le soleil se fut élevé de la hauteur de son diametre : une minute après elle disparut. (V. le parélie du 18 Janvier 1693.)

Le 21 Mai 1687, boule de feu de la grandeur de la lune, vue à Paris vers le Sud-Ouest, 3 degrés au dessus de l'horizon : elle dura 4 secondes en un même endroit, & se dissipa en plusieurs étincelles, dont quelques-unes firent l'effet d'une fusée.

Le 17 Avril 1689, deux heures & demie du matin, globe de feu très lumineux, vu à Heilbrun sur le Néer, pendant un quart d'heure, traversant le Ciel depuis le dos de la Baleine à la tête d'Andromede où il se perdit, laissant une queue ondoyante de 60 degrés, qui passoit sur la tête d'*Aries*.

Le 19 Mars 1692, 6 $\frac{1}{4}$ heures du matin, parélie dont le centre étoit à 21 degrés de celui du soleil, au Nord, & un peu plus près de l'horizon. Il parut de la même grandeur que le soleil; sa lumiere étoit très-vive, & la partie tournée du côté du soleil, fort rouge, & resta rouge, tandis que la partie opposée devint bleue (a), & enfin la place qu'occupoit le parélie, ne parut plus que comme une portion d'arc-en-ciel que l'on auroit vue au travers des nuages, entrecoupée de quelques bandes obscures, & un peu

(a) Lorsqu'on regardoit la lumiere d'une bougie au travers d'un verre terni par l'halcine, le rouge de l'iris qui paroît autour de la bougie, est en dehors, & le bleu en dedans.

plus longue que large. Il dura 20 minutes, & l'on n'en avoit pas vu le commencement.

Il est à remarquer que le demi-diamètre de ces cercles blancs qui paroissent quelquefois autour de la lune, a été observé de 23 degrés & 20 minutes; celui des Halos de 22 degrés 45 minutes; quelquefois les uns & les autres de 21 degrés.

Le 21 Mars 1692, M. Cassini vit à l'Occident une lance de lumière, haute de 14 degrés, large de deux, traversée de quelques nuages longs & parallèles à l'horizon; sa couleur étoit d'abord d'un jaune clair, & devint par degrés couleur de feu; elle sembloit venir directement du soleil, & suivoit son mouvement; en un mot elle avoit beaucoup de rapport avec celle du 21 Mai 1672.

La différence de l'élevation du mercure du barometre entre les tropiques, n'excede pas 5 ou 6 lignes selon le P. Beze.

Le 18 Janvier 1693, au lever du soleil, à 7 heures presque 38 minutes du matin, le Ciel étant couvert de nuages à l'Orient, à la réserve d'un degré à l'endroit de l'horizon où le soleil devoit se lever, on aperçut dans cet endroit une lumière éclatante de la largeur du soleil, & qui s'élevoit perpendiculairement jusqu'aux nuages: ensuite on vit paroître dans cette lumière, entre des brouillards éclairés, l'image du disque entier du soleil, d'où s'élevoient des rayons perpendiculaires à l'horizon qui alloient finir en pointe à la hauteur de 10 degrés.

Bientôt après, le véritable soleil parut aussi brillant qu'il est dans les tems serains, & s'étant caché presque tout entier dans les nuages, parut un troisième soleil de la même grandeur, de la même figure & dans la même ligne verticale que les deux autres, ayant au-dessous une traînée de lumière semblable à celle que le premier avoit au-dessus. Ce premier soleil paroïtoit encore, mais ses rayons perpendiculaires commençoient à s'affoiblir & à se raccourcir, & les deux faux soleils s'effaçant peu à peu, disparurent entièrement à 7 heures 58 minutes; leurs centres n'étoient éloignés de celui du vrai soleil que de 34 minutes, au lieu que la distance des parallèles ordinaires, est de $22\frac{1}{2}$, quelquefois 45, & même 60 degrés. M. Cassini explique ces apparences par des feuilles de glace disposées de maniere à réfléchir les rayons du soleil une ou plusieurs fois sous ces différens angles, & il regarde ce phénomène-ci comme de même genre, mais beaucoup plus complet que ceux du 21 Mai 1672, 13 Septembre 1686, & 21 Mars 1692. Il est même fort porté à croire que ce soleil que virent les Hollandois dans la nouvelle Zemble, 14 jours plutôt qu'il ne devoit paroître, n'étoit qu'une parélie de la nature de celui-ci, d'autant plus que le soleil ne leur parut fort clair que le 19 Février à midi, étant élevé de 3 degrés sur l'horizon, dans le vrai lieu où il devoit paroître en effet.

Le 10 Juin 1693, à 10 heures 20 minutes du soir, le Ciel étant trouble, & la lune au travers des brouillards paroissant très-pâle & mal terminée, M. Cassini aperçut du côté du Midi comme un petit nuage blanc de même hauteur que la lune, c'est-à-dire à 11 degrés 40 minutes, éloigné de cet astre de 23 deg. 40 min. & qui suivoit le mouvement de la lune; c'étoit un paraséle. Il en parut un autre du côté du Nord, à 10 heures 34 minu-

tes, de même à 23 degrés 40 minutes de la lune. Sa clarté qui étoit d'abord très foible, augmenta par degrés jusqu'à égaler celle du premier qui s'affoiblit peu à peu, & disparut entièrement à 10 heures 51 minutes. Le second s'évanouit à 11 heures.

Le 19 Juin il vit un arc en-ciel qui, ayant paru un peu avant le coucher du soleil, ne disparut qu'un demi-quart d'heure après le coucher de cet astre. Au moment du coucher l'arc étoit de 84 degrés, sa hauteur de 42 deg. à 8 heures 8 $\frac{1}{2}$ min. de 42 deg. 20 min. à 8 heures 12 min. 50 sec. de 43 deg. 40 min. à 8 heures 13 min. il disparut; d'où il résulte que les vapeurs où cet arc se formoit, étoient élevées un peu plus de 5000 pieds.

Le 7 Décembre 1694, à 7 $\frac{1}{2}$ heures du matin, M. Cassini qui naviguoit à la hauteur de Chiavari, vit le soleil se lever à la pointe du Cap Mesco, sous la forme d'une colonne de feu arrondie par le haut, traversée d'un nuage, & qui, à mesure qu'elle s'élevoit sur l'horizon, se retrécissoit par le milieu, jusqu'à ce qu'elle prit la forme de deux soleils qui se touchoient, & dont l'un étoit au-dessus de l'horizon, & l'autre à moitié au dessous. Ils se séparèrent, & le véritable s'éleva à mesure que le faux s'abaissoit.

Le 13 Mai 1699, sur les neuf ou dix heures du matin, on vit à Marseille un grand cercle blanc & vivement marqué, de 69 degrés de diametre, passant par le centre du soleil, ayant le sien dans la ligne du zénith, & s'étendant sur des nuées ou sur des vapeurs parallèlement à l'horizon. Un autre cercle d'environ 22 degrés de rayon, couronnoit le soleil auquel il étoit concentrique. Dans les deux points où cette couronne & le cercle horizontal se coupoient, on vit deux parélies foibles; on en apperçut d'autres encore plus foibles au-delà de ces interfections, & cela à diverses reprises. Ce phénomène dura en tout plus de deux heures & demie.

M. de la Hire observa le matin du 11 Mai 1702, à l'observatoire, un rayon lumineux perpendiculaire à l'horizon, & égal au diametre du soleil dans toute sa hauteur, qui étoit d'environ 9 à 10 degrés. Cette lumière a paru quelque tems avant & après le lever du soleil; le Ciel étoit brouillé de petits nuages couchés en long sur l'horizon qui traçoient de petites bandes noires sur le disque solaire, & faisoient paroître comme des déchirures vers ses bords. Ce phénomène a du rapport avec ceux observés par M. Cassini en 1672 & 1692. M. de la Hire l'explique en disant qu'il arrive aux rayons du soleil qui rencontrent les nuages dont on a parlé, la même chose que ce qu'on apperçoit lorsqu'on regarde la lumière d'une chandelle au travers d'un verre qui est un peu gras, & quand on l'a frotté avec la main d'un certain sens; car il s'y forme alors une infinité de petits sillons dont la partie élevée renvoie la lumière vers l'œil, & l'on voit ces rayons étendus selon la perpendiculaire à la direction de ces sillons. Le rayon de lumière doit paroître à peu près égal au diametre du corps lumineux, parce qu'il n'y a que ceux qui rencontrent perpendiculairement la direction des sillons, qui puissent se réfléchir vers l'œil.

Il résulte des observations que le P. Feuillée a faites en 1707 & 1708 sur la hauteur du barometre dans l'Isle de Malthe, comparées avec celles qui ont été faites les mêmes jours à l'observatoire de Paris, que la diffé-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

rence de hauteur observée dans les deux endroits, varia entre six lignes & une demi-ligne, & que les vents n'étoient pas les mêmes.

Le 7 Mai 1708, on vit à Clermont en Beauvoisis, autour du soleil, une couronne spacieuse & parfaitement ronde qui avoit les couleurs de l'arc-en-ciel. Il s'y joignoit une espece de colonne qui tournoit un peu en rond & avoit les mêmes couleurs, mais plus foibles; elle étoit aussi un peu moins large. Le lendemain le même phénomène reparut encore, à cela près qu'au lieu de la colonne, c'étoient deux petites couronnes qui se joignoient à la grande.

Le 30 Juillet, vers le coucher du soleil, il se fit un orage assez long, & dans le milieu de sa durée, le ciel s'éclaircit un peu vers le couchant; il étoit fort rouge, & entremêlé de nuages épais. M. de la Hire vit alors à l'Orient un arc-en-ciel très-bien formé, & qui étoit un demi-cercle parfait, parce que le soleil étoit à l'horizon: cet arc-en-ciel n'étoit que d'un rouge assez clair & assez vif, à l'exception d'une petite bande bleue qui le terminoit en dedans. La partie du ciel renfermée dans l'arc, étoit aussi d'un rouge assez clair, mais beaucoup plus foible: au dehors le ciel étoit noir, & l'on appercevoit le second arc-en-ciel rouge aussi, mais foible comme il doit l'être.

Le 9 Avril 1708, à une heure après midi, à l'Observatoire, M. de la Hire vit autour du soleil un grand cercle lumineux très-régulier, dont le soleil occupoit le centre, & qui avoit 36 degrés de diamètre, & $1\frac{1}{2}$ degré de largeur. Le bord intérieur de cet anneau étoit rougeâtre & assez bien terminé; l'extérieur étoit blanc & se noyoit avec le ciel comme une pénombre. Le ciel qui paroissoit au dedans du cercle étoit obscur & principalement à l'endroit où le cercle le touchoit; mais ce qui étoit au dehors étoit beaucoup plus clair & plus blanc. Tout l'air étoit alors rempli d'un léger brouillard fort élevé.

Le 6 Décembre 1713, à huit heures quarante minutes du matin, l'horizon étant chargé de vapeurs épaisses, M. Cassini apperçut autour du soleil un cercle lumineux qui étoit interrompu par quelques nuages; le soleil en étoit le centre, & deux parélies mal terminés étoient aux deux extrémités du diamètre horizontal qui étoit d'environ 43 degrés. La lumière de ce cercle diminua peu à peu, & le soleil s'étant élevé au-dessus des vapeurs, il n'en resta aucun vestige à neuf heures & demie.



Sur la Pesanteur.

MONSIEUR de Roberval crut que pour connoître la pesanteur, il nous faudroit quelque sens particulier & spécifique dont nous manquons.

M. Frenicle & Mariotte supposèrent une inclination naturelle que les parties d'un corps ont à se tenir jointes ensemble, & une *attraction* par laquelle la terre rappelle les siennes lorsqu'elles s'éloignent. Ils alleguerent l'aimant, les petites gouttes d'eau, le mouvement par lequel de petites aiguilles très-légères & qui nagent sur l'eau, se vont chercher les unes les autres, les tuyaux capillaires de verre où l'eau monte à un pouce ou deux, mais non le vif argent, à moins que le tuyau ne fût de quelque métal, excepté néanmoins de fer; une goutte de sirop qui descendant du bout d'un bâton, & ayant filé quelque tems, vient enfin à se rompre en deux & tombe du côté d'en-bas en goutte ronde, tandis qu'elle remonte du côté d'en-haut vers le bâton, &c.

M. Frenicle avoit observé très-exactement qu'une balle de moëlle de sureau qui avoit environ quatre lignes de diametre, étant tombée de vingt pieds de haut, n'augmentoît plus sa vitesse; qu'un autre corps encore plus léger, cessoit de l'augmenter à douze pieds, & que la balle de moëlle de sureau & une de plomb de même volume tomboient également vite, quand elles ne tomboient que de quatre ou cinq pieds.

M. Mariotte prouva que la premiere vitesse dont un corps pesant commence à tomber, n'est point infiniment petite, mais d'une quantité déterminée, parce que d'après l'expérience, un jet d'eau vertical choquant directement un corps pesant suspendu à un fil, ne le soutient, le fil étant coupé, que dans le seul cas où la vitesse des premieres parties du jet, surpasse autant la premiere vitesse dont le corps tend à tomber, que sa pesanteur surpasse celle des gouttes d'eau qui sont les premieres parties du jet.

M. Perrault, entr'autres objections contre l'attraction, dit que si elle avoit lieu, les corps qui tombent dans un puits fort profond, diminueroient sensiblement leur vitesse en descendant.... Qu'un plomb le long d'une muraille qui seroit au pied d'une montagne, inclineroit vers le pied de la montagne. (Tout cela s'est trouvé vrai, & l'objection s'est tournée en preuve.)

La hauteur du Mont St. Michel prise depuis la greve jusqu'à l'horloge qui est sur le milieu de l'Eglise, fut trouvée de 64 toises, & la différence de hauteur du mercure dans le barometre simple, étoit de quatre lignes & demie. (*Année 1681.*)

Le 7 Décembre 1682, M. de la Hire trouva la hauteur du mercure dans le barometre simple au sommet du Mont Claret, près de Toulon, de 26 pouces $4\frac{1}{2}$ lignes, & trois heures après au bord de la mer de 28 pouces 2 lignes. La hauteur du Mont Claret fut trouvée de 257 toises. (*Année 1682.*)

M. Picart a déterminé le rapport de la gravité spécifique de l'eau à celle

de l'air, comme 960 à un, & celui de la gravité spécifique de l'eau de mer à l'eau de la Seine, comme 45 à 44.
Le vin pèse $\frac{1}{8}$ moins que l'eau.

Sur la différente longueur du Pendule à différentes latitudes.

Par M. RICHER.

L'UNE des plus considérables observations que j'ai faites, dit M. Richer, est celle de la longueur du pendule à secondes, laquelle s'est trouvée plus courte à Cayenne qu'à Paris d'une ligne & un quart. La même mesure qui avoit été marquée à Cayenne sur une verge de fer, suivant la longueur qui s'étoit trouvée nécessaire pour y faire un pendule à secondes de tems, ayant été apportée en France & comparée avec celle de Paris, celle-ci, qui est de 3 pieds $3\frac{1}{8}$ lignes, s'est trouvée plus longue d'une ligne & un quart. Cette observation a été réitérée pendant dix mois entiers où il ne s'est pas passé de semaine qu'elle n'ait été faite plusieurs fois avec soin. Les vibrations du pendule simple dont on se servoit étoient fort petites & dutoient fort sensibles jusqu'à 42 minutes : on les a comparés à celles d'une excellente horloge à secondes.

Ayant mis le barometre au pied de la montagne de Notre-Dame-de-la-Garde, en un endroit où le mercure se tenoit précisément à la hauteur de 28 pouces, & l'ayant porté ensuite sur la montagne à la hauteur de 1070 pieds, le mercure se trouva baissé de 16 lignes & un riers, & sur le Mont Coudon, d'un pouce & onze lignes pour 284 toises de hauteur. Remarquez que le lieu le plus bas de l'observation étoit encore élevé au-dessus de la mer d'environ 60 toises. (*Anciens Mémoires, Tome VII.*)

Sur la longueur du Pendule.

LE 28 Avril 1682, on trouva à l'île de Gorée la longueur du pendule à secondes de 36 pouces $6\frac{2}{9}$ lig. 2 lignes plus court qu'on ne l'avoit trouvé en France avant de partir, & $\frac{3}{4}$ ligne plus court que M. Richer ne l'avoit trouvé à Cayenne.

La même année elle fut trouvée aux Antilles de 36 pouces $6\frac{1}{2}$ lignes.

En 1686, à Louvo qui est à peu près sous le même parallèle que Gorée, elle fut déterminée par le P. Gouie, Jésuite, & Compagnie, à 36 pouces $6\frac{1}{2}$ lignes au plus.

En Novembre 1697, M. Couplet crut conclure de ses observations que le pendule de son horloge, pour marquer le tems moyen, devoit être plus court à Lisbonne qu'à Paris, de $2\frac{1}{2}$ lignes; mais cette conclusion n'a point été confirmée par les faits, & ne paroît point avoir été adoptée par les Savans.

En Septembre, Octobre & Novembre 1704, le P. Feuillée trouva la longueur du pendule à Porto-Belo, de 3 pieds 5 lignes $\frac{7}{12}$.

En 1706 le même Pere la trouva à la Martinique de 3 pieds 5 lignes $\frac{10}{12}$.

Le même Pere Feuillée ayant fait diverses expériences avec son ariometre ou pese-liqueur sur la fin de 1707 & au commencement de 1708, trouva que cet instrument plongé dans l'eau de la mer à Marseille, en sorte que son extrémité étoit horizontale avec la superficie de l'eau, pesoit. 2. onces, 3. dragmes, 56 $\frac{1}{2}$. grains.

A Toulon dans l'eau de mer	2.	3.	57.
A la rade de Cagliari.	2.	3.	58.
A six lieues des côtes de Sicile, dans un endroit où l'eau de la mer étoit trou- ble	2.	3.	58.
A Malthe	2.	3.	57.
A Malthe, dans la même eau de mer filtrée trois fois à travers du sable.	2.	3.	58.
A Malthe, dans de l'eau de fontaine.	2.	3.	19 $\frac{1}{2}$
A Malthe, dans l'eau de la citerne de M. le Commandeur de l'Encelot.	2.	3.	19.

O P T I Q U E.

SI l'on ferme un œil, & qu'on arrête l'autre sur un point fixe situé à la hauteur de cet œil, & éloigné de neuf ou dix pieds, alors on perd de vue un objet qui sera deux ou trois pieds plus bas que le point fixe, & à côté vers la droite, si l'on se sert de l'œil droit, ou vers la gauche, si l'on se sert de l'œil gauche, . . . tandis qu'on voit d'autres objets plus obliques . . . c'est que cet objet va frapper justement la base du nerf optique qui est au-dessus du milieu de l'œil, & un peu à côté, tirant vers le nez; & comme la rétine recouvre cette base du nerf optique, & que la choroïde manque précisément en cet endroit, M. Mariotte en conclut que c'est la choroïde & non la rétine qui est l'organe de la vision, ce qui fut vivement contredit par Mrs Pecquet & Perrault, & donna lieu à une dispute vive & savante qui se trouve tout au long dans l'année 1676.

Sur la dilatation apparente des objets lumineux.

DANS une opération géographique qui tendoit à déterminer la véritable mesure de la terre, on remarqua que les objets lumineux, même avec les lunettes d'approche, paroissent toujours plus grands qu'ils ne devroient; car un des filets du foyer de l'objectif, dont la grosseur étoit la

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

1300^e partie d'un pouce, occupoit dans une lunette de trente-six pouces un espace d'environ quatre secondes, & cependant il ne cachoit qu'à moitié un feu de trois pieds de largeur qui, selon la distance où il étoit, n'auroit dû être vu que sous un angle de trois secondes quatorze tierces. (*Année 1670.*)

Sur la Réfraction.

TYCHO fut presque le premier qui découvrit la réfraction; il trouva que les vapeurs de la terre élevent les astres de plus d'un demi-degré quand ils sont à l'horizon, & il crut qu'elle alloit diminuant jusqu'à la hauteur de 45 degrés où elle cessoit. Descartes au contraire prétendoit qu'elle ne devoit cesser qu'au zénit, & son sentiment fut confirmé par l'expérience & par les observations de Richer à Cayenne. La réfraction peut élever le soleil à l'horizon de 32 min. 20 sec. même 33 min. à la hauteur de 1 deg. 10 min... 23 $\frac{1}{3}$ min. à 3 deg. 20 min... 13 $\frac{1}{2}$ min. à 4 deg. 50 min. 10 $\frac{1}{2}$ min. à 7 deg. 45 min. 6 $\frac{2}{3}$ min. à 15 deg. 34 min. 3 $\frac{1}{3}$ min. à 20 deg. 2 $\frac{1}{3}$ min. à 25 deg. 2 min. à 32 deg. 1 $\frac{1}{2}$ min. à 43 deg. 1 min. à 62 deg. $\frac{1}{2}$ min. à 70 deg. $\frac{1}{2}$ min. à 80 deg. 10 sec. à 88 deg. 1 sec. (*Année 1672.*)

M. Picard s'aperçut qu'au lever du soleil, le bord supérieur de cet astre lorsqu'il touche l'horizon, a une réfraction plus grande de 25 secondes que le bord inférieur lorsqu'il vient aussi à toucher l'horizon. D'ailleurs les réfractions varient non-seulement aux diverses heures d'un même jour, mais encore aux mêmes heures de différens jours, & par le plus beau tems.

Sur le Crystal d'Islande,

Par M. HUGHENS.

I. **U**N rayon tombant sur une des surfaces du crystal d'Islande, se partage en deux, ce qui fait paroître doubles les objets vus au travers, surtout ceux qui sont appliqués tout contre.

II. Le rayon perpendiculaire se rompt, & il y a des rayons obliques qui passent tout droit.

III. Après que les rayons qui sont tombés d'un certain sens se sont rompus, ils se détournent à droit ou à gauche du plan perpendiculaire où ils étoient en tombant.

IV. Un rayon s'étant partagé en deux à la rencontre du crystal, l'un des deux nouveaux rayons qui s'en sont formés, a une certaine réfraction réglée par une proportion constante des sinus, ainsi que dans les autres diaphanes; l'autre a une réfraction réglée par d'autres grandeurs, & cette réfraction différente de la régulière, se divise en deux especes qui se re-

glent

glent par deux sortes de proportions différentes, selon que les rayons sont tombés d'un certain sens ou d'un autre. Comme dans la double réfraction d'un même rayon, la régulière accompagne toujours l'une ou l'autre des deux irrégulières, il arrive qu'un papier écrit étant posé sous ce crystal, les lettres paroissent écrites comme dans deux étages différens tout à la fois. L'étage produit par la réfraction régulière qui ne change point, est toujours à la même hauteur; mais l'autre est plus haut ou plus bas selon celle des deux réfractions irrégulières qui agit alors.

M. Hughsens avoit aussi apperçu la double réfraction dans le crystal de roche; mais l'une & l'autre étoit régulière, & il l'expliquoit par une double émanation d'ondes circulaires, l'une un peu plus lente que l'autre. Il tâcha aussi d'expliquer la double réfraction du crystal d'Islande par deux sortes d'ondes, les unes circulaires auxquelles il assignoit la réfraction régulière, & les autres ovales auxquelles il attribuoit la réfraction irrégulière, mais il avoua avec le courage d'un grand homme, que les phénomènes suivans échappoient à toutes ses explications.

V. Deux morceaux de crystal d'Islande étant posés de sorte que tous les côtés de l'un soient parallèles à ceux de l'autre, soit qu'on laisse ou non de l'espace entre deux, un rayon qui se fera partagé en deux dans le premier crystal, & qui aura fait une réfraction régulière & une irrégulière, ne se partagera plus en entrant dans le second; mais le rayon qui a été fait de la réfraction régulière, y en fera encore une, & de même l'autre rayon suivra sa route. Dans une autre position des cristaux, les deux rayons venus d'un seul rayon en passant du crystal supérieur à l'inférieur font échange de leurs réfractions: dans toutes les autres positions, un rayon se repartage de nouveau en deux. (*Année 1679.*)

Quelques faits relatifs à l'Optique,

Par M. MARIOTE.

DANS les opales & la nacre de perle, un même endroit paroît successivement rouge ou verd, selon qu'il est vu plus ou moins obliquement.

Dans la gorge de pigeon, ce n'est pas le même endroit de la plume qui paroît rouge ou verd, ce sont différentes parties de la plume qui sont alternativement rouges ou vertes, ainsi qu'on le voit au microscope; & c'est ce que l'art a imité dans les étoffes changeantes où la trame est d'une couleur & la chaîne d'une autre.

Une jonquille vue au travers de la flamme bleue de l'eau de-vie, paroît verte.

Le bois de Brésil, bouilli dans plusieurs eaux, y laisse presque toute sa teinture rouge, sans que la consistance de ses fibres en reçoive aucune altération sensible: bouilli trois ou quatre heures dans le jus de citron, ne lui donne aucune teinture apparente, à moins qu'on ne verse quelques gouttes d'huile de tartre.

Tome III, Partie Française.

F

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

Le corail rouge perd en peu de tems toute sa teinture par un feu médiocre.

Le jus de citron enleve toute la rougeur du corail sans se l'approprier. Les plumassiers font passer dans leurs plumes la couleur des laines teintes en écarlate, sans qu'elle en reçoive aucune diminution sensible de beauré.

Si l'on met sous un rubis de l'eau contenue dans un vase dont le fond soit obscur, la couleur du rubis disparaîtra presque entièrement. (*Année 1679.*)

Sur la différence du feu solaire & de notre feu ordinaire.

LA chaleur du soleil ne se sépare point de sa lumière en traversant les corps transpatens; mais ces mêmes corps qui donnent passage à la lumière du feu, semblent arrêter sa chaleur.

Sur la Réfraction.

MONSIEUR de la Hire observa au sommet du Mont Clair l'angle du niveau apparent de la mer avec l'horizon véritable, qu'il trouva de 39 min. 20 sec. d'où il conclut, en supposant le demi-diametre de la terre de 3269297 toises, que la réfraction élevoit le niveau apparent de la mer de 3 min. 46 sec. (*Année 1682.*)

OBSERVATIONS de l'horizon de la mer faites sur la Montagne de Notre-Dame-de-la-Garde, près de Toulon.

HAUTEUR au-dessus du niveau de la Mer.		BASSESSE APPARENTE de l'horison de la Mer calculée.	
1083 pieds.	10 $\frac{1}{2}$ pouces.	36 minutes.	18 second.
725.	10.	29.	36.
535.	6.	25.	25.
362.	7 $\frac{1}{2}$.	20.	54.
270.	0.	17.	1.
175.	2.	14.	41.
9.	0.	3.	18.

Sur l'effet d'une cicatrice à la cornée transparente.

UN homme ayant été blessé dans l'œil d'un coup qui avoit fendu la cornée, sans toutefois en faire sortir l'humeur aqueuse, la plaie s'étant cicatrisée, il demeura au milieu comme un fillon qui altéroit la convexité régulière de cette membrane, & formoit comme deux convexités, ce qui faisoit que cet homme voyoit les objets doubles avec cet œil. (*Tome IX.*)

Circonstance remarquable de l'occultation d'une étoile par la lune.

LE 7 Mars le P. Feuillée, Minime, en observant l'occultation d'une étoile par la lune, remarqua que l'étoile, après avoir touché le bord lumineux de la planète, ne laissa pas de paroître pendant quelques secondes sur son disque éclairé, sur lequel elle parut avancer, après quoi elle disparut tout-à-fait; ce que le P. Feuillée expliqua en supposant une atmosphère à la lune: mais M. de la Hire ayant répété cette observation & remarqué que l'étoile s'étoit avancée toujours d'un mouvement égal vers le bord de la lune, ce qui ne pouvoit avoir lieu si la lune eût eu en effet une atmosphère plus rare ou plus dense que le reste de l'éther, il conclut que l'apparence du corps de l'étoile sur le disque éclairé de la lune, devoit être attribuée à la lumière du corps de la lune qui paroît toujours plus grande qu'elle n'est en effet, lors même qu'on la voit avec une grande lunette, en sorte que le corps de l'étoile qui est beaucoup plus brillant que le corps de la lune, peut paroître au travers de cette lumière apparente, & que l'occultation ne se fait que lorsque l'étoile touche le véritable bord de la lune. (*Année 1699.*)

Sur les images multipliées d'une bougie vue dans une glace.

QUAND on est proche d'un miroir, & qu'on y regarde d'une manière assez oblique à sa surface, l'image d'une bougie qui en est proche aussi, on la voit multipliée plusieurs fois, & ces images multipliées quelquefois au nombre de quatre ou cinq, vont toujours s'affaiblissant depuis la première & la principale. De même si l'on voit dans l'obscurité un objet lumineux comme une bougie, au travers d'un verre plat & bien poli, on le verra multiplié plusieurs fois, & les images diminuant de vivacité par degrés, & séparées par des intervalles égaux,

le tout d'autant mieux & plus distinctement, que la ligne menée de l'objet à l'œil, sera plus oblique sur le verre, ce qui suppose plusieurs réfraxions de la même image d'une surface à l'autre, & que ces surfaces ne sont point patalleles. (*Année 1699.*)

Sur les Réfraxions horizontales.

MONSIEUR Cassini a conclu des observations faites par M. Richer à Cayenne, que vers l'Equateur, les réfraxions horizontales étoient moindres que celles de notre climar d'environ un tiers, & que cette différence alloit en diminuant jusqu'à la hauteur de 60 degrés, après quoi elle cessoit presque entièrement jusqu'au zenith; & si les observations des Astronomes Suédois sont justes, les réfraxions horizontales à Torno, sont presque doubles des nôtres, quoique le barometre ait les mêmes hauteurs & les mêmes variations à peu près à Stokolm qu'à Paris*. (*Année 1700.*)

* Par les observations des Académiciens de France en 1736, la réfraxion se trouva en Laponie conforme aux tables de M. Cassini. M. de la Caille l'a trouvée plus petite au Cap qu'à Paris de $\frac{1}{10}$. M. Bouguer l'a trouvée plus petite dans l'Isle de l'Inca, d'un septieme qu'elle n'est en Europe, savoir la réfraxion horizontale de 27 min. & à 6 deg. de hauteur, de 7 min. 4 sec.

Les réfraxions de la nuit sont toujours plus grandes que celles du jour. En Décembre 1738, M. Bouguer trouva la réfraxion horizontale à Chimboraco (2388 toises au-dessus du niveau de la mer) de 19 $\frac{1}{2}$ min. à la croix de Pitchincha (2044 toises) de 20 min. 48 sec. à Quiro (1479 toises) de 22 min. 50 sec. d'où il a conclu que dans la Zone Torride, la matiere réfractive ne produit plus d'effet sensible au-dessus de 5158 toises.

La variation de la réfraxion relative au barometre, est à la réfraxion moyenne, comme la variation du barometre est à sa hauteur moyenne, regle adoptée par les plus habiles Astronomes. M. Mayer a trouvé que la réfraxion moyenne changeoit de $\frac{1}{11}$ pour 15 lignes de variation du barometre, ou pour 10 deg. du thermometre, en prenant pour réfraxion moyenne celle qui répond à 28 pouces du barometre & à 0 deg. du thermometre. M. de la Caille a trouvé que pour 10 deg. du thermometre, il ne falloit compter que $\frac{1}{17}$ de la réfraxion moyenne.

Hanksbée a prouvé par des expériences faites sur un air condensé au double & au triple, que les réfraxions sont proportionnelles à la densité du milieu. La Société Royale de Londres a trouvé qu'un rayon qui passoit du vuide dans l'air se rompoit, & a mesuré cette réfraxion. L'Académie des Sciences de Paris trouva en 1700 qu'il ne se rompoit pas en passant dans un tuyau vuide d'air dont un bout étoit terminé par un verre plat perpendiculaire à l'horizon, & l'autre, par un verre semblable incliné de 45 deg. (*Voyez l'Astronomie de M. de la Lande.*)



Sur la Réfraction.

LA réfraction terrestre est à peu près la neuvième partie de l'arc de la terre compris entre le lieu de l'observateur & le lieu observé : elle est sujette à des variations fort irrégulières. On voit des côtes de Gènes & de Provence les montagnes de l'île de Corse à certaines heures du jour, & à d'autres heures on ne les voit plus. Les réfractions voisines de l'horizon, sont fort affectées par les vapeurs & les fumées qui s'élèvent au Nord de l'observatoire de Paris, de dessus cette grande Ville. Les vapeurs & l'humidité de l'air influent beaucoup sur ces réfractions.

Le Père Laval, Professeur d'hydrographie à Marseille, a trouvé que l'arc de la circonférence de la terre, compris depuis son observatoire élevé de 144 pieds jusqu'à l'horizon, varie entre $14\frac{1}{2}$ min. & 11 min. 46 sec. M. Cassini, après la hauteur de cet observatoire & le rayon de la terre connus, détermine l'arc de la circonférence de la terre qui doit en être aperçu, à 13 min. 14 sec. & attribuant les diminutions apparentes de cet arc aux réfractions, il croit que les augmentations apparentes viennent de ce que lorsque l'on pointe la lunette à l'extrémité de l'horizon de la mer pour saisir la ligne où la mer paroît se joindre au ciel, il arrive que la mer en cet endroit agissant comme miroir, réfléchit l'image du ciel qui se confond avec le ciel même, & fait que pointant la lunette trop bas, on trouve un arc trop grand.

Lorsque la mer a été grosse, ou que le Nord-Ouest ou le Sud-Est ont été frais, & que l'air a été rempli à l'horizon d'une brume déliée, le P. Laval a trouvé que la réfraction étoit ordinairement moindre.

La réfraction d'un astre, vu au travers d'un nuage, n'est pas plus grande. (*Année 1706.*)

Du haut du rocher nommé Saint-Pilon, qui est au-dessus de la Sainte-Baume, & dont la hauteur a été conclue de 481 toises au-dessus du niveau de la mer, le P. Laval a trouvé que la variation apparente de l'horizon de la mer étoit comprise entre 56 min. & 57 min. 4 sec. (a) qui sont des limites plus étroites que celles du même horizon vu de son observatoire, & cela sans aucun rapport avec la pesanteur & la chaleur de l'air. Seulement il a remarqué que lorsque les réfractions élevoient le plus l'horizon, l'air étoit assez serein & le vent de Sud-Ouest foible, & qu'au contraire lorsqu'elles ont laissé paroître l'horizon le plus bas, il y avoit une brume & un vent de Nord-Ouest assez frais. (*Année 1708.*)

* L'arc véritable vu de cette hauteur dans un milieu uniforme & sans réfraction, a été calculé de 58 min. 57 sec.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

DISSERTATION

SUR LES DIFFERENS ACCIDENS DE LA VUE,

Par M. DE LA HIRE.

PREMIERE PARTIE.

I. ON distingue ordinairement toutes fortes de vue par les trois noms de vue courbe ou forte, vue longue ou foible, & bonne vue ou vue parfaite. Ceux qui ont la vue courte peuvent voir distinctement les objets qui sont fort proches, & ne font qu'entrevoir les objets éloignés : ce sont les Myopes. Au contraire, ceux qui ont la vue longue & que l'on appelle Presbytes, voient mieux les objets éloignés que ceux qui sont proches. Enfin, ceux qui ont la vue bonne & qui tiennent le milieu entre les Myopes & les Presbytes voient fort bien les objets qui sont dans une médiocre distance comme d'un pied, & semblablement ceux qui sont fort éloignés; c'est cette forte de vue que l'on peut considérer comme la plus parfaite.

Il me semble qu'il y a encore trois principaux accidens qui peuvent arriver à chacune de ces trois fortes de vues qui leur causent de grands changemens.

Le premier est l'imperfection de l'organe qui peut être dans les humeurs ou bien dans la rétine que je suppose le principal organe de la vue, quoique je sois très-convaincu de la vérité de l'expérience de M. Mariotte. Le second est une dilatation extraordinaire de l'ouverture de la prunelle qui ne laisse pas de pouvoir se retrécir un peu dans la grande lumière. Le troisieme au contraire est un grand resserrement de cette même ouverture, qui peut pourtant s'entrouvrir un peu dans une grande obscurité.

Quoique la prunelle se dilate toujours dans l'obscurité, & qu'au contraire elle se referme à la lumière, cette dilatation & ce resserrement ne font pas pourtant égaux dans toute forte de vues. Les enfans, parce que leurs muscles & leurs tendons sont encore fort mous, peuvent avec facilité dilater beaucoup l'ouverture de la prunelle dans l'obscurité, & la resserter beaucoup dans la grande lumière. Le muscle de la prunelle peut faire ces grands mouvemens, & il y est forcé par la délicatesse de la rétine qui seroit touchée trop fortement par une grande lumière. Les adultes n'ont pas cette facilité à cause du muscle de la prunelle qui a pris plus de fermeté; & enfin les vieillards l'ont presque toujours d'une même grandeur dans l'obscurité & au grand jour. La dilatation ou le resserrement de la prunelle est une chose fort visible; mais le défaut de l'or-

gane ne peut s'appercevoir, à moins que les humeurs ne soient troubles & blanchâtres.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

II. J'examinerai ce qui peut arriver à chaque vue en particulier avec les accidens de la dilatation ou du resserrement de la prunelle, en supposant l'organe ou défectueux, ou sain. Pour ce qui est de la cause de la courte ou de la longue vue, on fait assez que ce n'est que la conformation des humeurs & de tout le globe de l'œil. Je dirai seulement que ceux qui ont la cornée fort convexe, ont pour l'ordinaire la vue courte, à moins que le crystallin ne soit fort plat, ou que tout le globe de l'œil ne soit fort petit, auquel cas cette convexité de la cornée qui paroîtroit extraordinaire, ne seroit pas plus élevée à proportion au-dessus de la sphaere de l'œil, que dans un autre œil qui auroit une vue médiocre.

Il peut encore arriver qu'une vue sera courte, quoique la cornée soit plate; car si le crystallin étoit fort convexe, les rayons qui viendroient d'un point éloigné ne souffriroient presque aucune réfraction en entrant dans l'œil; mais comme la réfraction seroit fort grande en passant dans le crystallin, ils concourroient avant que de rencontrer la rétine, & par conséquent il y auroit de la confusion sur la rétine & dans la vision, ce qui n'arriveroit pas si l'objet étoit proche de l'œil, car alors le concours des rayons seroit plus éloigné du crystallin.

III. On doit remarquer ici en passant qu'une semblable conformation d'humeurs n'est pas suffisante toute seule pour faire une égale perfection de vision, comme un œil de deux lignes de diamètre qui auroit les humeurs semblables en figure à un œil d'un pouce de diamètre, ne pourroit pas voir les objets fort éloignés aussi distinctement que celui qui a un pouce de diamètre, à moins qu'il n'eût l'organe trente-six fois plus fin & plus sensible que celui de l'œil d'un pouce; car la peinture d'un objet seroit trente-six fois plus petite dans le petit œil que dans le grand, les superficies des globes de ces yeux étant dans la raison d'un à trente-six. Il s'ensuit de-là que les oiseaux, & principalement ceux qui vivent de proie, doivent avoir l'organe de la vue très fin, pour pouvoir appercevoir de fort petits animaux dans une très grande distance.

IV. La grandeur de l'œil, sa forme en général & celle de chaque humeur en particulier, augmentent ou diminuent la peinture des objets sur la rétine; c'est pourquoi toutes ces parties étant différentes dans la plupart des yeux, il est certain qu'ils ne voient pas les objets de même grandeur, c'est-à-dire que les mêmes objets dans un même éloignement, n'y font pas des peintures égales. Mais comme dans un même œil tous les objets sont augmentés ou diminués dans une même proportion, des yeux différens jugeront tous de même de la grandeur des objets, en les comparant les uns aux autres.

Nous disons qu'un objet est égal ou plus grand qu'un autre objet, lorsque sa peinture sur la rétine étant égale ou plus grande que celle de l'autre, nous ne connoissons rien qui nous puisse faire douter de la justesse de la comparaison que nous en faisons; mais il arrive rarement que cette comparaison soit juste, à cause que nous sommes presque tou-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

jours trompé par la distance de l'œil à l'objet; car si deux objets font leurs peintures égales sur la rétine & que nous ne puissions[•] avoir aucune connoissance de leur distance jusqu'à l'œil, nous jugeons que ces deux objets font égaux, quoiqu'ils puissent être en effet fort inégaux. Au contraire deux objets étant entièrement égaux & semblables, si nous jugeons que la distance de l'un soit plus grande que la distance de l'autre, nous estimerons que celui que nous croyons le plus éloigné, est aussi le plus grand, quoiqu'en effet ces deux objets fassent leur peinture égale sur la rétine. C'est en partie ce faux jugement qui nous fait croire que la lune étant vers l'horizon, est bien plus grande que quand elle est fort élevée.

V. La grandeur apparente d'un objet nous sert beaucoup pour juger de sa distance quand il nous reste une idée distincte de la grandeur apparente de ce même objet, lorsqu'il étoit éloigné de notre œil d'une distance connue. Mais la grandeur apparente d'un objet, c'est-à-dire la grandeur de sa peinture sur la rétine étant toujours accompagnée d'une couleur qui doit paroître moins forte quand l'objet est éloigné que quand il est proche, il s'ensuit que la couleur apparente d'un objet nous doit servir beaucoup à juger de son éloignement lorsque nous pouvons comparer les couleurs; car si nous sommes assurés que deux objets font d'une couleur égale & semblable, & que l'un nous paroisse quatre fois plus vif en couleur que l'autre, nous jugeons par l'expérience que celui dont la couleur nous paroît quatre fois plus vive, est seulement une fois plus proche de l'œil que l'autre; car la lumière se répandant sphériquement, une même quantité éclairera ou touchera des superficies qui seront entr'elles, comme les quarrés des distances de ces superficies jusqu'à l'objet lumineux. Ainsi à douze pieds de distance de l'objet lumineux, une superficie de quatre pieds ne recevra pas plus de lumière que celle d'un pied à six pieds de distance du même objet.

La connoissance que nous avons des couleurs des objets, nous sert donc aussi à juger de leurs distances; mais lorsque ces objets ne sont pas présens, il est fort difficile d'en faire la comparaison, car les couleurs nous paroissent différentes par leurs oppositions ou accompagnemens. Une couleur qui n'est que de médiocre vivacité, paroît noire à côté d'une fort claire; mais cette même couleur paroît claire à côté d'une obscure ou noire. La qualité de la lumière qui éclaire les couleurs les change considérablement; le bleu paroît verd à la chandelle, & le jaune y paroît blanc: le bleu paroît blanc à une foible lumière comme au commencement de la nuit. Les Peintres connoissent des couleurs dont l'éclat est beaucoup plus grand à la lumière de la chandelle qu'au jour. Au contraire il y en a plusieurs qui, quoique très-vives au jour, perdent entièrement leur beauté à la chandelle: Par exemple, le verd de gris paroît d'une très-belle couleur à la chandelle, & lorsqu'il est très-foible en couleur, c'est-à-dire lorsqu'on y mêle une très grande quantité de blanc, il paroît d'un assez beau bleu. Les cendres qu'on appelle ou vertes ou bleues, paroissent à la chandelle d'un fort beau bleu: les
rouges

rouges qui tiennent de la laque paroissent très-vives à la chandelle, & les autres, comme la mine & le vermillon paroissent ternes.

VI. On voit parce que je viens de rapporter, qu'on ne sauroit juger qu'avec peine si un objet est plus proche qu'un autre objet par la grandeur de sa peinture sur la résine, & par la vivacité de sa couleur, & qu'il est plus difficile d'en juger quand les objets ne sont pas présents, que lorsqu'ils le sont; ce qui est presque impossible quand on ne se sert que d'un seul œil. L'habitude que nous avons prise en regardant avec les deux yeux, nous sert beaucoup dans le jugement que nous faisons de l'éloignement des objets lorsqu'ils sont présents; car pour voir un objet proche il faut donner aux deux yeux une disposition fort différente de celle qui est requise pour en voir un qui soit éloigné, & la peine que nous sentons quand nous voulons voir un objet fort proche, après en avoir considéré un qui étoit éloigné, ou au contraire, ne vient que de la difficulté qu'on a de diriger les axes des deux yeux vers le même endroit, & non pas de l'effort qu'il faut faire pour donner aux yeux des conformations différentes pour voir distinctement les objets à différentes distances, ce que je démontrerai dans le discours suivant.

On peut faire l'expérience suivante pour connoître la difficulté qu'on a de juger des distances avec un seul œil. On suspend un anneau à deux ou trois pieds de l'œil, & l'on tourne cet anneau en sorte qu'on n'en voit que le côté; ensuite ayant fermé un œil on éprouvera qu'il sera assez difficile d'enfiler cet anneau avec une baguette, sur-tout si l'on va un peu vite.

VII. La parallaxe des objets est ce qui nous sert le plus à nous en faire connoître l'éloignement; mais il faut que l'œil change de place pour reconnoître lequel des deux objets est le plus proche. Par exemple, si deux objets paroissent fort proches l'un de l'autre dans une certaine position de l'œil, lorsque l'œil se meut vers la droite, l'objet qui paroît aussi s'éloigner de l'autre vers la droite est le plus éloigné, & l'autre qui demeure vers la gauche sera le plus proche; de même si l'œil se meut vers la gauche, l'objet le plus éloigné paroît aussi s'écarter de l'autre vers la gauche, & le plus proche demeurera à droit.

VIII. Enfin lorsque l'œil peut voir distinctement les petites parties d'un objet, il juge que cet objet est plus proche que celui dont il ne voit les parties que confusément.

IX. Il y a donc cinq choses qui servent à la vue pour juger de l'éloignement des objets, leur grandeur apparente, la vivacité de leur couleur, la direction des deux yeux, la parallaxe des objets & la distinction des petites parties de l'objet. De ces cinq choses qui servent à faire paroître les objets proches ou éloignés, il n'y a que les deux premières dont les Peintres puissent se servir dans leurs tableaux: c'est pourquoi il ne leur est pas possible de tromper parfaitement la vue dans les décorations théâtrales. On joint ces cinq choses routes ensemble, & il ne faut pas s'étonner si l'on ne sauroit se défendre d'être trompé. On y diminue la grandeur des objets à proportion qu'on veut les faire paroître éloignés, & en même tems on diminue la vivacité de la cou-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

leur. On représente sur différens tableaux qui sont un peu éloignés les uns des autres, les parties d'un même objet qu'on veut faire paroître à différentes distances comme des colonnes dans un ordre d'architecture, afin que les deux yeux soient obligés de changer leur direction pour appercevoir distinctement les parties du tableau proche & de celui qui est un peu éloigné. Ce même éloignement des tableaux les uns des autres, sert aussi à faire remarquer un peu de parallaxe en changeant la position de l'œil ; & comme on ne conserve pas une idée distincte de la quantité de la parallaxe suivant la distance des objets, il suffit de connoître qu'il y en a pour être convaincu qu'ils sont éloignés les uns des autres sans en déterminer la distance ; c'est pourquoi ces quatre choses se trouvant ensemble, on juge d'abord que des objets assez proches doivent être fort éloignés. Pour la dernière chose qui pourroit un peu découvrir la tromperie, on ne sauroit l'appercevoir à cause du faux jour des lumieres dont on éclaire toutes les décorations.

X. Nous avons un endroit de la rétine qui est le plus sensible de tous pour être touché plus finement par les objets. Lorsque la pointe des pinceaux des rayons tombe sur cet endroit, nous voyons les objets bien mieux que lorsque les rayons tombent ailleurs. Nous prenons donc une habitude de tourner le globe de l'œil d'une certaine maniere, afin que les objets que nous voulons voir distinctement fassent leur peinture sur cet endroit de la rétine. Ce point de la rétine doit être naturellement celui qui est exposé directement aux objets, afin qu'elle en soit plus sensiblement touchée ; cependant soit par une habitude ou par un défaut de l'organe qui n'est pas assez délicat dans cet endroit-là, il y a des yeux qui sont obligés de se tourner de biais pour faire en sorte que les objets qu'ils veulent bien voir fassent leur peinture sur l'endroit de l'organe qu'ils ont le plus sensible quoiqu'ils y tombent obliquement, & c'est le défaut des vues que nous appellons louches. (a)

De la Vue courte.

XI. **S**I une vue courte a les organes bien nets & bien sains & la prunelle médiocrement ouverte, elle distinguera parfaitement les plus petits objets lorsqu'ils seront proches de l'œil à la distance qui est nécessaire pour faire que leurs images soient distinctes sur le fond de l'œil ; car l'image de ces objets étant fort grande, la peinture des plus petites parties occupera un espace assez considérable sur la rétine, ce qui en ren-

(a) Si l'œil louché ne se tournoit de biais, lorsqu'on regarde des deux yeux, que pour recevoir la peinture de l'objet qu'il veut bien voir sur l'endroit le plus sensible, pourquoi se dirigerait-il droit à l'objet dès que le bon œil est fermé ? Cette objection est de M. Jurin. (V. un excellent Mémoire sur le Strabisme, par M. de Buffon. Année 1743.)

dra la vision plus distincte & plus particularisée que si elle n'occupoit qu'un très-petit espace où il se feroit toujours quelque peu de confusion.

XII. Mais si les humeurs étoient troubles, comme il arrive souvent, cette sorte de vue ne pourroit voir les objets que confusément, quoique leur image en fût fort grande sur le fond de l'œil, à moins que ce ne fût dans un grand jour, où la grande lumière pourroit en quelque façon compenfer l'opacité des humeurs. Ces vues sont affectées de la même maniere que celles qui seroient bien saines, & qui verroient les objets au travers d'un crespé blanchâtre.

XIII. Si les humeurs n'étoient point troubles, mais si elles étoient teintes seulement de quelque couleur, comme de rouge ou de jaune, on verra les objets teints de cette couleur quoiqu'on les vît fort distinctement; & ce seroit à-peu près de la même maniere qu'on verroit une vue bien saine qui regarderoit au travers d'un verre teint de ces mêmes couleurs. Ce qui est de remarquable en ce défaut, c'est que l'on ne peut s'en appercevoir, à moins qu'il ne soit très-considérable, & qu'il ne survienne tout-d'un-coup: car alors il reste une mémoire des couleurs qui sert à faire la comparaison d'un même objet diversément coloré dans différens tems. Mais il faut que nous ayons une connoissance certaine par une longue expérience, que l'objet que l'on regarde doit être d'une certaine couleur, laquelle soit immuable.

Il n'y a rien à quoi l'œil s'accoutume plus vite qu'au changement des couleurs, on en peut faire très-facilement l'expérience, en regardant au travers d'un verre un peu coloré de verd ou de quelqu'autre couleur, & en cachant les objets qu'on pourroit voir sans l'interposition de ce milieu; car en très-peu de temps on ne s'appcevra plus que tous les objets seront teints de couleur verte ou d'autre couleur, & l'on s'en appcevra encore bien moins si l'on met le verre devant les yeux après les avoir tenus assez long temps fermés, & avant qu'ils fussent ouverts.

XIV. On ne sauroit se persuader plus facilement que l'on voit tous les objets de différente couleur au jour & à la chandelle, à cause que l'on compare toutes les couleurs ensemble; il est pourtant vrai qu'un certain bleu y paroît verd, & si nous n'avions jamais vu le bleu qu'à la lumière de la chandelle, nous ne distinguerions pas cette couleur d'avec le verd. Pour connoître quelle différence il y a entre la couleur des objets éclairés de la lumière de la chandelle, & la couleur de ceux qui sont éclairés de la lumière du soleil, il faut bien fermer les fenêtres d'une chambre pendant le jour, & y allumer de la chandelle qui puisse bien éclairer tous les objets qui y sont, & passant ensuite dans un autre lieu éclairé de la lumière du soleil, si l'on regarde au travers de la porte de la chambre les objets qui y sont éclairés de la lumière de la chandelle, ils paroîtront teints d'un jaune rougeâtre par comparaison à ceux qui sont éclairés du soleil & qu'on peut voir en même temps; ce qu'on ne peut remarquer lorsqu'on est dans la chambre où est la chandelle.

XV. A l'occasion de ces différentes apparences de couleurs, j'ai cherché s'il n'étoit pas possible de connoître si l'on voit avec l'un des yeux les objets teints d'une couleur différente de celle qui paroît avec l'autre œil.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

Quoiqu'un même objet fasse deux images différentes dans les deux yeux, nous ne voyons pourtant qu'un objet, lorsque nous pouvons tourner les yeux de telle manière que les images tombent sur des parties analogues de l'organe de la vue ; & pour ne voir qu'un seul objet avec les deux yeux, il faut nécessairement que les yeux prennent la disposition qui est convenable à cet effet, soit que l'objet qu'on regarde avec les deux yeux soit proche ou éloigné. Cette disposition doit être, pour l'ordinaire, la direction des axes des yeux vers l'objet qu'on regarde. Tout autre objet plus proche ou plus éloigné que celui vers lequel les axes sont dirigés, paroîtra double, à cause que la peinture ne s'en fait pas dans les deux yeux sur deux endroits analogues l'un à l'autre. On en peut faire l'expérience, si en dirigeant les deux yeux vers quelque objet éloigné, on fait en même-temps attention à un autre objet qui soit proche ; car cet objet proche paroîtra double ; & au contraire, si les yeux sont dirigés vers quelque objet proche, l'objet éloigné paroîtra double. De même si en tirant les paupières d'un œil vers le coin extérieur, on l'empêche de prendre sa situation ordinaire, l'objet que l'on regardera avec les deux yeux paroîtra aussi double ; car la peinture de l'objet ne se fera pas dans l'œil contraint sur l'endroit analogue à celui où elle se fait dans l'œil libre.

On peut encore voir un objet double en mettant au devant de l'un des yeux un verre qui soit assez convexe & en regardant l'objet de côté ; car les rayons qui viendront de l'objet, & qui rencontreront obliquement le verre, se détourneront comme s'ils venoient d'un autre point & feront par conséquent leur peinture dans le fond de l'œil en un endroit qui ne sera pas analogue à celui où elle se fait dans l'œil qui est découvert.

Toutes ces manières de voir un objet double étant contraintes ou altérées par le verre que l'on met entre deux, on ne peut pas s'en servir pour connoître certainement si l'on voit un même objet de différentes couleurs avec les deux yeux ; car si les deux images se confondoient, leurs couleurs aussi se mêleroient.

XVI. Après avoir regardé avec un seul œil une grande lumière pendant quelque temps avec une lunette d'approche qui occupe tout l'œil, on s'apperoit facilement que les objets que l'on voit avec cet œil paroissent beaucoup plus sombres qu'avec l'autre que l'on a tenu fermé.

Cette expérience est facile à faire au commencement de la nuit, en regardant alternativement avec les deux yeux une muraille blanche ou une feuille de papier blanc, après avoir observé la lune avec une lunette d'approche. La véritable raison de cet effet ne peut être que le rétrécissement de l'ouverture de la prunelle qui a été causé par la grande lumière ; car elle s'est fermée autant qu'il lui a été possible, à cause de la grande clarté de l'objet, l'ouverture de l'autre prunelle s'étant bien moins rétrécie seulement par sympathie. Ainsi il entre bien moins de rayons de l'objet blanc par la petite ouverture de la prunelle que par la plus grande ; c'est pourquoi l'objet paroît plus blanc avec l'œil qui a été fermé qu'avec

l'autre. Si la muraille blanche étoit fort éclairée comme au grand jour, on ne pourroit pas bien faire cette expérience ; car la grande lumière de l'objet blanc toucheroit avec trop de violence l'œil qui la recevoit par une petite ouverture, pour la distinguer d'avec celle qui entretroit dans l'autre œil par une ouverture médiocre.

On pourroit encore ajouter à cette raison que la rétine ayant été fortement ébranlée par une grande lumière, elle ne peut pas l'être aussitôt par celle d'un objet médiocrement éclairé ; c'est pourquoi elle en est touchée bien moins vivement que celle de l'autre œil, & ainsi on verra cet objet plus clairement avec l'œil qui a été fermé qu'avec celui qui a regardé une grande lumière ; il est toujours facile de faire ces fortes d'expériences lorsque les différences sont fort grandes ; mais il n'en est pas de même lorsqu'elles sont presque insensibles. Il se trouve peu de personnes qui aient les deux yeux parfaitement semblables ; avec l'un on voit les objets dans une certaine distance bien mieux qu'avec l'autre, & il est assez difficile de s'appercevoir de ce défaut, à moins qu'il ne soit très-petit ; & pour le reconnoître on peut se servir de la méthode que j'expliquerai dans la seconde Partie pour mesurer exactement la force & la foiblesse des vues : mais il est plus difficile de savoir si l'on voit un même objet de différentes couleurs avec les deux yeux, lorsque la différence est petite ; voici pourtant une méthode pour le connoître certainement, quelque petite que soit cette différence. On prend deux cartes minces, comme sont celles dont on joue, & l'on fait à chacune un petit trou rond & égal, de la grandeur d'un tiers ou d'un quart de ligne, & les ayant appliquées chacune à un œil, on regarde au travers des trous un papier blanc également éclairé. Il paroît à chaque œil un cercle du papier au travers des trous, & ces cercles seront joints l'un sur l'autre & n'en feront qu'un, si les rayons qui viennent d'un même point du papier, & qui ayant passé au travers du milieu de chaque trou des cartes, vont rencontrer le fond des yeux dans des points analogues, après s'être rompus dans les humeurs de l'œil. Mais si l'on change la position de ces cartes on verra deux cercles du papier séparés l'un de l'autre. Ainsi en approchant ou en écartant les cartes l'une de l'autre, on pourra faire en sorte que ces deux cercles se touchent par leur circonférence. Si l'un des cercles paroît un peu plus grand que l'autre, il n'y auroit qu'à éloigner de l'œil le trou de la carte au travers duquel il paroît, car le cercle paroîtra d'autant plus petit que le trou sera plus éloigné.

Ces deux cercles du papier étant proches l'un de l'autre, il sera fort facile de faire la comparaison de leur couleur, & si les yeux sont parfaitement égaux, la couleur des cercles du papier paroîtra égale. Mais si les humeurs des yeux sont teintées de quelques couleurs, ou si les rétines ne sont pas également sensibles à l'impression des objets, les cercles paroîtront de différentes couleurs. On doit appliquer alternativement les cartes aux deux yeux, pour connoître si la diversité des trous n'apporte pas quelque changement à cette apparence.

XVII. J'ai remarqué par cette expérience que ceux qui voient les objets plus rouges avec un œil qu'avec un autre, estiment cet œil le meilleur dans l'usage ordinaire. On ne peut pas dire que cet effet soit causé par l'ouverture de la prunelle, ce que l'on pourroit attribuer à celle qui feroit la plus grande, puisqu'elle est égale pour les deux yeux, étant réduite à l'ouverture des trous des cartes; c'est pourquoi on pourroit croire que cette rougeur vient de la délicatesse de la rétine de cet œil, qui étant ébranlée plus fortement que celle de l'autre œil, lui fait paroître le même objet plus rouge.

Si l'on veut faire cette expérience avec plus de justesse, il faut tenir les yeux fermés un peu de tems avant que de regarder au travers des trous des cartes. L'on remarquera aussi que si l'on se frotte légèrement un œil, on en verra l'objet plus rouge qu'avec l'autre, ce qui durera un peu de tems, & peut être causé par l'ébranlement de toutes les parties de l'œil ou d'un peu de sang qui s'épanche par ce frottement dans les humeurs liquides de l'œil.

Il peut arriver que l'on verra des couleurs différentes avec le même œil dans des tems différens, ce qui peut venir de quelque accident des humeurs ou de la rétine quand même elle ne seroit pas le principal organe de la vision : car si l'on suppose que ce soit la choroïde, les changemens qui pourront lui arriver causeront aussi des différences sans toutefois en exclure la rétine par où les rayons doivent passer avant que de tomber sur la choroïde.

XVIII. On remarque ordinairement que ceux qui ont la vue courte ne regardent pas attentivement ceux qui leur parlent; je crois que cela vient de ce qu'ils ne sauroient considérer les mouvemens des yeux de ceux qui parlent, ce qui contribue beaucoup à expliquer la pensée & augmente la force des paroles, & qu'ils sont seulement attentifs à leurs discours sans avoir aucun objet fixe sur quoi ils attachent leurs yeux, comme on fait ordinairement en pensant fortement à quelque chose avec les yeux ouverts sans rien voir distinctement.

XIX. Les vues courtes dont les organes sont fort sains, ne voient que rarement les objets très-distinctement à quelque distance que ce soit, si l'ouverture de la prunelle est trop grande; car il faudroit une conformation aux courbures de l'œil fort différente de celle qu'on y remarque pour faire que les rayons qui viennent d'un point, après avoir souffert trois réfractions différentes, allassent s'assembler exactement dans un autre point qui devoit être déterminé par la forme des courbures & se rencontrer aussi sur le fond de l'œil. S'il y avoit quelque vue courte qui eût tous ces avantages, elle en auroit encore un autre fort grand; car elle pourroit voir distinctement les objets dans des lieux fort sombres, à cause de la quantité des rayons qui entreroient dans l'œil & qui y formeroient une peinture distincte : mais ces sortes de vues ne pourroient qu'avec peine supporter la grande lumière, laquelle feroit une trop forte impression sur le nerf optique. Ceux donc qui n'auront pas les trois superficies des humeurs d'une convexité requise pour ras-

sembler exactement les rayons qui viennent d'un point dans un autre point sur le fond de l'œil, verront les objets confus, & ils les verront d'autant plus confus qu'ils seront dans des lieux plus obscurs; cette confusion ne venant pas de l'obscurité du lieu, mais de ce que l'ouverture de la prunelle se dilate encore plus dans l'obscurité que dans le grand jour, les extrémités des rayons qui seront coupées sur le fond de l'œil, en seront d'autant plus grandes, & feront par conséquent une plus grande confusion; car il n'y a presque point de vue dont la prunelle n'ait quelque latitude d'extension & de rétrécissement dans l'obscurité & dans le grand jour.

XX. Il arrive encore aux vues courtes de voir les objets doubles quand ils sont éloignés, comme les lignes noires des heures de quelque grand cadran solaire dont le fond est clair; j'entends seulement des vues courtes qui peuvent distinguer médiocrement les objets éloignés; car pour celles qui sont très-courtes, quoique le même accident leur arrive, elles ne sauroient le remarquer à cause de la trop grande confusion des images. Cet accident des vues courtes leur est commun avec les vues foibles, & il m'a semblé un des plus difficiles à expliquer. J'avois cru d'abord que la seule confusion de l'image d'un objet noir sur un fond blanc, pouvoit causer cet effet; mais ayant examiné la chose attentivement, j'ai trouvé qu'il ne devoit paroître seulement qu'une pénombre aux deux côtés du trait noir, qui paroîtroit alors plus petit qu'il ne devoit. Il faut donc chercher ailleurs la cause de cet effet; mais comme elle ne peut être que dans les humeurs de l'œil, il faut tâcher de l'y découvrir.

XXI. M. Descartes fut le premier que je sache qui examina les courbures des corps transparens qui rompent les rayons de la lumière pour faire que ceux qui viennent d'un même point s'assemblent aussi en un même point, après avoir passé au travers du corps. J'ai trouvé aussi dans les manuscrits de M. de Roberval cette matière traitée à fond, & enfin depuis peu M. Huyghens en a fait imprimer une démonstration dans son *Traité de la lumière*. On connoît donc par ce que ces excellents Géomètres en ont écrit, que les verres lenticulaires qui sont formés de deux convexités sphériques, ne sont pas propres à faire que les rayons qui viennent d'un point lumineux qui est proche du verre, se rassemblent en un autre point après avoir passé au travers du verre. Ce sera à peu près la même chose de tous les autres corps transparens.

Si l'une des convexités du corps transparent est sphérique, l'autre doit être plus élevée dans le milieu & recourbée ensuite en sens contraire vers les bords, à peu près comme la première des conchoïdes de Nicomède; ou bien si l'on veut distribuer cette courbure à toutes les deux surfaces du corps transparent, il faudra que le milieu de ce corps soit plus élevé que les bords, ce qui est facile à connoître. Il faut donc que le *crystallin* ait cette figure, pour faire qu'un œil qui sera proche d'un objet le voie distinctement.



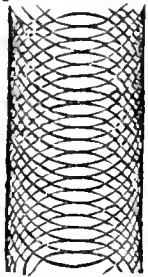
Une semblable conformation de la cornée peut aussi servir à la même chose : mais ceux qui ont la vue de cette sorte ne peuvent pas voir distinctement les objets éloignés, & ils peuvent être Myopes par l'une de ces deux causes, ou par toutes deux ensemble; car le verre qui a la figure nécessaire pour que les rayons qui viennent d'un point lumineux qui en est proche, s'assemblent exactement en un autre point fort proche, peut être considéré en quelque façon comme étant composé de deux verres lenticulaires & sphériques de différens foyers, dont le plus convexe est placé au milieu de l'autre qui n'est que comme un anneau.

On fait par les règles de dioptrique que le plus convexe des deux verres qui reçoivent les rayons d'un objet éloigné, fait son foyer, qu'on appelle absolu, plus proche que celui qui est le moins convexe. Il doit donc arriver que le cristallin qui aura la figure propre pour rassembler en un point les rayons lumineux qui viennent d'un autre point proche de l'œil, fera deux foyers séparés & distincts, si le point lumineux est fort éloigné de l'œil, quoiqu'il passe plusieurs rayons entre ces deux foyers; mais il est certain qu'en ces deux points il y en a une plus grande quantité qui y concourt que par tout ailleurs. J'ai eu entre les mains un verre de lunette d'approche de 15 pieds de foyer, qui avoit aussi deux foyers très-distincts; mais je doute que cela viant de la figure du verre; je crois plutôt que cela venoit du peu d'homogénéité de la matière dont une partie faisoit une plus grande réfraction que l'autre. Ce verre n'étoit pas d'un bon usage, car les deux foyers différens causoient de la confusion dans l'image des objets. Il se pourroit faire aussi par la même raison, que la matière du cristallin n'étant pas homogène, pourroit causer des inégalités dans les réfractions, & rendre la vision confuse.

Si l'œil est donc disposé de façon que les rayons d'un objet éloigné ayant passé au travers de la partie du milieu du cristallin telle que je la viens de représenter, concourent sur la rétine, il se fera en cet endroit une peinture de l'objet; mais aussi l'anneau du bord du cristallin qui fait son foyer plus loin, peindra le même objet comme un petit anneau autour du premier; car les rayons ne concourent pas encore pour former leur foyer. Ainsi si l'objet est un point noir placé sur une superficie médiocrement blanche, il doit former un petit point noir à l'endroit du foyer de la partie du cristallin; mais si les rayons qui ont passé par le bord du cristallin s'assemblent en un point sur la rétine, ceux qui passeront par le milieu ne rencontreront la rétine qu'après leur point de concours, & y formeront une base confuse.

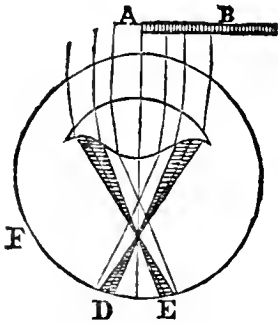
Il arrivera de là que si l'ouverture de la prunelle est fort grande, & si le cristallin est de la figure dont je viens de le supposer comme il convient aux Myopes, l'œil verra l'objet double quand il en sera fort éloigné; car les rayons qui venoient d'un objet proche s'assembloient tous sur la rétine, & quand l'objet sera éloigné, ceux qui tomberont sur les bords du cristallin s'assembleront au-dessus de la rétine & au-dessous du point de concours de ceux qui tombent vers le milieu; car alors

ces rayons comme paralleles font deux foyers différens , ce qui est facile à connoître C'est pourquoi chaque point de la ligne noire fera des cercles ou anneaux comme on le voit dans cette figure : mais ces anneaux se recouvrant les uns les autres vers leur extrémité, ils y feront paroître deux lignes ou bandes noires plus larges que la véritable image du



trait noir du cadran. Pour ce qui est de l'image formée par les rayons qui tombent sur le milieu du verre, elle ne peut apporter aucun changement à cette apparence ; car comme ces rayons concourent fort proche du verre, la rencontre de leur cône sur la rétine est fort large, & passe par-dessus les extrémités des anneaux, & augmente autant la force des deux bandes noires, qu'elle obscurcit la partie qui est entre deux.

On doit remarquer que les deux bandes ou traits noirs qui se présentent dans l'œil, sont dans l'ordre naturel ; c'est-à-dire que si l'on



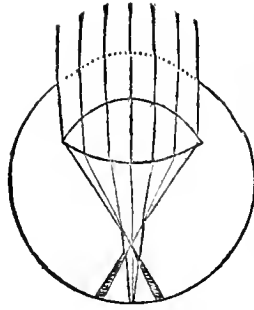
met un corps obscur AB, entre l'œil & l'objet & assez proche de l'œil, & qu'on le fasse avancer peu à peu de droit à gauche, le trait noir de la gauche formé par les parties des anneaux comme D, doit disparaître le premier, car le côté droit du cristallin étant caché, la bande noire qui se trouve à gauche dans le fond de l'œil disparaîtra ; & comme nous sommes accoutumés à juger les objets dans une position contraire à celle où la peinture s'en fait dans notre œil, nous jugeons aussi tôt que c'est la bande droite qui disparaît ; mais en examinant l'œil des Pres-

bytes je parlerai plus au long de cet effet.

Si le cristallin a une conformation contraire à la précédente, je veux dire si la partie du milieu est plus aplatie que celle des bords comme on le voit dans la figure suivante, ce qui convient aux Presbytes, il s'ensuivra que les rayons qui tomberont sur le milieu de la convexité en venant d'un point éloigné comme s'ils étoient paralleles entr'eux, feront un foyer plus éloigné que ceux qui tomberont sur les bords ; car ces bords font portion d'une lentille sphérique plus convexe que la partie du milieu.

Si l'on suppose donc comme ci-devant, que le fond d'un œil soit à la distance qui est nécessaire pour recevoir la pointe des pinceaux des rayons qui ont passé par le milieu du cristallin, & que l'ouverture de la prunelle soit fort grande, les rayons qui passeront par les bords feront leur foyer avant qu'ils rencontrent le fond de l'œil, & ils formeront sur le fond de l'œil au-delà de leur concours un anneau noir si l'objet est un

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.



point noir. Il arrivera donc à cet œil la même chose qu'à l'autre ; car si l'objet est éloigné & que ce soit un trait noir sur un fond médiocrement éclairé, il se formera sur la rétine deux petites bandes noires par les rencontres des anneaux qui sont formés par chaque point noir de la ligne de l'objet, & les points du milieu qui feront les foyers de la partie du milieu du cristallin, doivent former un petit trait qui sera presque toujours effacé par la lumière des côtés qui l'environne, si le fond est fort clair & que le trait soit délié.

Le trait du milieu formé par les pointes des pinceaux du foyer de la partie du milieu du cristallin pourra aussi s'évanouir, si l'œil est un peu plus ou moins long qu'il n'est nécessaire pour recevoir exactement sur la rétine la pointe des pinceaux des rayons qui ont passé par le milieu du cristallin.

On doit aussi remarquer qu'il arrivera à cet œil le contraire de ce que nous avons dit de l'autre, si l'objet est proche ; car les rayons qui tombent sur le milieu du cristallin que sur les bords, faisant leur foyer séparé & au-delà de la rétine, si l'on fait avancer de droit à gauche proche de l'œil un corps noir entre l'objet & l'œil, cet objet paroîtra cacher la bande noire qui est de l'autre côté que l'objet qui s'avance ou qui cache la moitié du cristallin, comme je l'expliquerai en parlant de la vue foible. Mais cet œil qui doit passer pour celui d'un Myope quand l'ouverture de la prunelle est grande, comme je l'ai supposée, à cause que la plus grande partie des rayons qui tombent sur les bords font un foyer plus vif que ceux qui tombent au milieu, doit au contraire passer pour l'œil d'un Presbyte, si l'ouverture de la prunelle est petite, parce qu'il n'y aura que les rayons du milieu qui toucheront la rétine & qui la rencontreront fort loin du cristallin. Mais quand l'ouverture de la prunelle seroit grande, si la figure du cristallin, comme je viens de la supposer, ne peut faire concourir les rayons des bords qu'au-delà de la rétine, cet œil passera toujours pour celui d'un Presbyte.

XXII. J'ai dit encore que la figure extérieure de la cornée pouvoit faire le même effet ; ce qui est très-facile à comprendre après ce que j'ai expliqué ; & c'est aussi pour cette raison, qu'un homme ayant été blessé dans l'œil d'un coup qui avoit fendu la cornée, sans toutefois en faire sortir l'humeur aqueuse, la plaie s'étant guérie, il resta au milieu comme un sillon qui corrompoit la convexité ordinaire de cette membrane, & qui formoit comme deux convexités différentes, ce qui faisoit que cet homme voyoit les objets doubles avec cet œil.

XXIII. C'est aussi par les irrégularités du cristallin ou de la membrane cornée que l'on explique facilement les couronnes & les iris que l'on voit la nuit autour des chandelles ; & si l'on voit toujours ces couronnes, on peut être assuré que c'est le défaut de la superficie du cristallin ou de la cornée : mais si on ne le voit que dans de certains temps, on ne peut pres-

que attribuer cet accident qu'à un changement de figure de la cornée, comme quand on a tenu la main long-temps appuyée contre l'œil, laquelle a comprimé la partie la plus élevée de cette membrane.

On voit dans les figures précédentes, que les deux foyers que causent les superficies irrégulières des humeurs dans de certaines distances, font qu'il se peint sur la rétine un cercle lumineux & foible autour du point où il se ramasse plus de rayons, ce qui fait voir plus distinctement l'objet, & c'est ce cercle qui nous fait paroître des couronnes autour des objets lumineux pendant la nuit. Si l'irrégularité de la superficie des humeurs n'est pas fort considérable, on verra seulement un cercle clair sans pouvoir y appercevoir des couleurs; mais si elle est fort grande, il se fera une grande réfraction qui fera voir des couleurs.

On pourra s'assurer de ce que je viens d'expliquer en faisant passer un objet noir au devant de la prunelle & proche de l'œil; car quand cet objet couvrira la moitié de la prunelle, la moitié du cercle lumineux disparaîtra d'un côté ou d'autre, suivant la nature de l'œil, comme je l'ai expliqué ci-devant; & cet effet arrivera toujours, si l'on prend la précaution de mettre l'objet noir fort proche de l'œil quand le corps lumineux sera grand; s'il est petit, cet objet interposé, pourra être un peu éloigné de l'œil; mais aussi le cercle paroîtra moins lumineux si la lumière est petite.

XXIV. Si la lumière est petite, quelques philosophes ont attribué cet effet à des plis ou des rides circulaires sur les surfaces des humeurs; mais il seroit difficile d'expliquer de quelle manière ces rides se seroient formées, outre que je ne crois pas qu'on ait jamais rien observé de semblable dans aucun œil.

XXV. Si une vue courte a l'ouverture de la prunelle fort petite & les organes fort sains, elle pourra voir très-distinctement les plus petits objets lorsqu'ils seront exposés au grand jour, dont la force ne pourra blesser la rétine, parce qu'il n'entrera dans l'œil que peu de rayons; & quoique cet œil soit aussi convexe qu'un autre œil qui auroit l'ouverture de la prunelle plus grande, il ne laissera pas de distinguer les objets éloignés bien mieux que l'autre: car les cônes des rayons lumineux étant plus aigus, leurs pointes seront plus déliées, & elles formeront une peinture plus distincte sur le fond de l'œil, que si ces cônes étoient plus obtus. Mais ces sortes de vues courtes ont un autre défaut fort considérable, qui est qu'elles ne peuvent pas voir les objets proches, s'ils ne sont fort éclairés, à cause que l'image étant très-grande sur le fond de l'œil, la force de la lumière y est fort dissipée.

Les vues courtes qui ont l'ouverture de la prunelle fort petite & les humeurs troubles, voient confusément les objets au grand jour, & ne voient que très-foiblement ceux qui sont dans l'obscurité: car la rétine n'est touchée que très-foiblement par les rayons lumineux de l'objet. Enfin, les plus défectueuses de toutes les vues courtes, sont celles dont la rétine n'est pas bien saine; car elles ne voient pas les objets éloignés, & elles ne peuvent appercevoir que très-confusément des objets médiocrement éloignés, comme sont ceux qui nous environnent & que nous devons chercher ou éviter pour la conservation de notre vie.

XXVI. On voit les objets d'autant plus grands qu'on a la vue plus

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

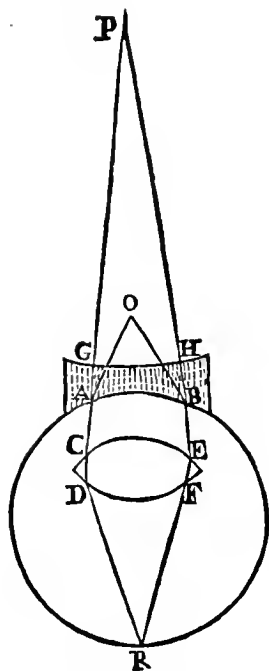
courte , en comparant ces mêmes objets à eux-mêmes quand on les voit distinctement par le moyen d'un verre concave. C'est ordinairement ce qui surprend le plus ceux qui ont la vue fort courte , & qui n'ont pas accoutumé de se servir de verres concaves pour voir des objets éloignés : car ils sont étonnés de voir si distinctement des objets éloignés , en les comparant à ces mêmes objets qu'ils voyoient auparavant si grands , mais confusément , étant prévenus que l'on doit voir les objets moins distinctement quand on les voit plus petits , comme s'ils étoient plus éloignés de l'œil. Pour les vues courtes qui n'ont pas la rétine bien saine ni bien délicate , elles ne peuvent tirer presque aucun avantage des verres concaves : car comme ces verres seuls étant placés courte l'œil , approchent les pointes des pinceaux les uns des autres en les rendant plus courts , ils en forment une image plus petite sur la rétine qui ne peut pas être rouchée assez sensiblement pour faire une vision distincte. Il n'en n'est pas de même si l'on se sert de deux verres assemblés , dont l'un soit convexe & l'autre concave ; car les rayons ayant passé au travers de ces verres , se trouvent disposés comme il est nécessaire pour entrer dans l'œil , & pour se réunir sur la rétine , & de plus ils sont détournés de telle manière qu'ils y forment une image beaucoup plus grande qu'à la vue simple , qui est tout ce qu'on pourroit désirer pour le secours de la vue , si l'on pouvoit appercevoir un grand espace tout à la fois. Si les verres qu'on joint ensemble sont tous deux convexes , on peut voir un assez grand champ , mais les Myopes tirent peu de secours de ces sortes de verres dans l'usage ordinaire de la vie ; outre que les objets y paroissent renversés , à moins qu'on assemble trois ou quatre de ces verres , ce qui fait les lunettes d'approche.

XXVII. Ceux qui ont la vue courte écrivent ordinairement de petits caractères , & ne sauroient souffrir les grosses lettres , car il leur arrive à peu près la même chose qu'à ceux qui ont la vue bonne quand ils lisent de près de grosses lettres , comme des affiches qui sont écrites en lettres capitales , à cause qu'il faut trop remuer les yeux & la tête pour parcourir peu de mots , ce qui est fort incommode , car on fait par expérience , que pour être fort attentif à quelque chose , il ne faut pas remuer la tête , les idées se dissipant facilement par ce mouvement , & c'est ce qu'on éprouve ordinairement dans la peinture quand on copie quelque chose & qu'on est obligé de détourner la tête de dessus le tableau pour regarder l'objet original. Pline appelle *Hebetiores* ceux qui ont les yeux gros & saillans hors de la tête : mais ce n'est pas cette grosseur qui peut ôter quelque chose à la vivacité de l'esprit ; ce n'est à ce qu'il me semble que parce que la plupart de ceux qui ont les yeux fort gros , ont ordinairement la vue courte ; & comme ils ne regardent pas attentivement ceux qui leur parlent , comme je l'ai remarqué ci dessus , on croit qu'ils sont plus stupides que les autres , car on juge ordinairement de l'attention par la disposition des yeux.

XXVIII. Ceux qui ont la vue courte & qui n'ont pas la cornée fort élevée , doivent avoir le cristallin fort convexe au moins pour l'ordinaire , & ces sortes d'yeux ne peuvent pas tirer un grand secours des verres

concaves pour voit distinctement des objets éloignés : car les rayons qui viennent des objets, doivent se rompre peu-à-peu & en trois temps différens & à-peu-près égaux, pour faire une réunion plus parfaite sur la rétine & sans y faire paroître de couleurs, & dans cette conformation où la cornée est peu convexe, leur réfraction se fera presque toute à l'entrée & à la sortie du cristallin, en deux temps seulement : mais cette réfraction étant bien plus grande qu'il ne faut pour voir des objets éloignés, on doit lui ôter ce qu'elle a de trop, & on ne peut le faire qu'en diminuant en quelque façon la convexité extérieure de l'œil qui est celle de la cornée, par l'application du verre concave, en sorte que la première réfraction se peut trouver entièrement détruite ; & les rayons passant alors au travers du verre concave & de l'humeur aqueuse, qu'on peut considérer comme un seul corps transparent, sans souffrir aucune réfraction, les trois réfractions ordinaires se réduiront à deux seulement, & les couleurs qui sont toujours sensibles dans les grandes réfractio..s se joignant à la petitesse de la peinture de l'objet éloigné, la vision ne sera pas parfaite. En voici la démonstration dans la figure suivante.

Soit l'œil ABR, avec son cristallin CDEF, & sa cornée AB. Soit un objet placé en O, en sorte que les rayons qui viennent de ce point O

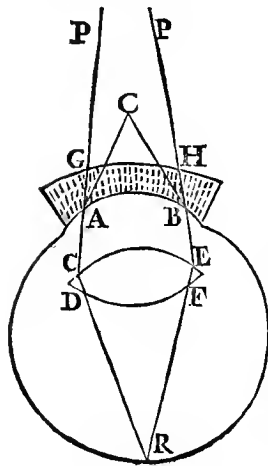
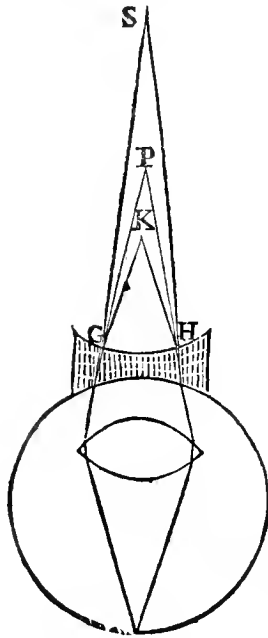


s'étant rompus sur la cornée comme en A & en B, se détournent dans l'humeur aqueuse AC & en BE, & rencontrant la superficie antérieure CE du cristallin, ils se rompent encore & passent dans le cristallin par les lignes CD, EF : enfin en sortant du cristallin ils se rompent pour la troisième fois & passent dans l'humeur vitrée par les lignes DR, FR, pour s'assembler au point R. Si l'on pose maintenant un objet au point P dans la rencontre des rayons CA, EB prolongés, & si du centre P on décrit la courbure GH pour la figure extérieure du verre dont l'intérieur AB soit accommodée à celle de la cornée, il est évident que les rayons qui viendront de l'objet P, iront s'assembler sur la rétine au point R, après avoir passé au travers du verre & des humeurs de l'œil, comme s'ils venoient du point O ; car supposant, comme j'ai déjà fait, que le verre & l'humeur aqueuse ne fassent qu'une même humeur & de même nature, les rayons qui viendront de l'objet P, entreront dans le verre qui est comme la première humeur sans aucune réfraction, & pénétreront jusqu'à la surface du cristallin en droite ligne jusqu'en C & en E. Mais ces rayons qui viennent de l'objet P, ne souffriront que deux réfractions avant que de s'assembler au point

R ; & si cet objet n'est qu'à une distance médiocre, comme de deux

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

ou trois pieds, qui est celle où l'on voit distinctement les objets quand l'œil est bien conformé, il s'ensuit que cet œil myope réunit les rayons d'un objet placé dans une distance médiocre après deux réfractions seulement, ce qui est un défaut, puisque l'œil bien conformé ne les doit réunir qu'après trois réfractions quand ils sont placés à cette même distance.



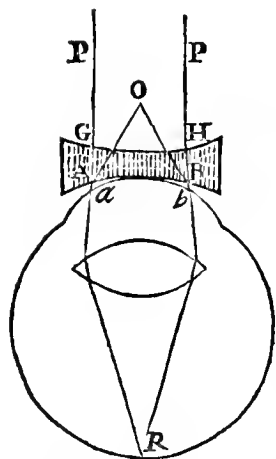
Si l'objet étoit plus éloigné que le point P comme en S dans la figure suivante, il est facile à voir qu'il faudroit que la partie extérieure GH du verre concave, fût plus concave qu'elle n'étoit quand l'objet étoit au point P ou étoit aussi le centre de la concavité du verre, c'est-à-dire qu'il faudroit que le centre de cette concavité fût plus proche de l'œil comme en K, & alors les rayons qui viendroient de l'objet S, feroient une réfraction en sens contraire à celle qui se doit faire naturellement; car ils seroient plus divergens que s'ils venoient du point S, puisqu'ils doivent se détourner dans le verre & dans l'humeur aqueuse comme s'ils venoient du point P, pour se réunir ensuite sur la rétine au point R, en sorte qu'il arrivera toujours que les rayons ne se feront convergens qu'en deux tems avant leur réunion au point R, ce qui fera toujours une vision imparfaite, puisqu'elle est contre l'ordre ordinaire de la nature.

Mais si le cristallin de l'œil d'un myope est à-peu-près de la même convexité que celui d'un œil bien conformé, & que tout ce qui rend cet œil myope ne vienne que de la grande convexité de la cornée, il est certain que si d'ailleurs les organes de la vision sont bien sains, & les humeurs bien transparentes, l'usage du verre concave donnera à cette vue tout ce qui lui manque pour la rendre parfaite; car il est facile de voir par ce que je viens de dire, que le verre concave qu'on mettra au-devant de la cornée, ne faisant avec l'humeur aqueuse que comme une même humeur, ôtera à la cornée & par conséquent à l'humeur aqueuse ce qu'elle a de trop, pour faire que les rayons qui viendront d'un objet médiocrement éloigné, puissent entrer dans l'œil comme il faut pour s'assembler sur la rétine après trois réfractions, comme dans les vues bien conformées.

Il faut remarquer que si l'on suppose que la

partie AB du verre concave qui est tournée vers l'œil, soit accommodée & appliquée immédiatement à la cornée, comme je l'ai supposé dans le cas précédent, il faudra que sa superficie extérieure GH, soit convexe & non pas concave, & qu'elle ait à peu près la même convexité que celle d'un œil bien conformé; car alors l'humeur aqueuse & le verre ne sont considérées que comme une même humeur. Mais

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.



si l'on se sert d'un verre concave des deux côtés ou seulement concave d'un côté, & plat de l'autre, alors les rayons feront cinq réfractions avant que de se réunir au fond de l'œil, dont les deux premières qui se font sur le verre, rendront les incidents plus divergents qu'ils ne sont, & les trois autres qui se feront dans l'œil les rendront convergents. Ainsi la réfraction des rayons d'un objet médiocrement éloigné, se fera dans cet œil d'un myope en trois tems, comme dans celui qui est bien conformé.

Enfin, si tout ce qui tend l'œil myope n'est qu'une trop grande longueur de l'humeur vitrée, qui fait que la rétine est trop éloignée du cristallin, & que les rayons d'un objet médiocrement éloigné qui se font rompus dans l'humeur aqueuse & dans le cristallin de la même manière que dans un œil bien conformé, ne peuvent s'assembler sur la rétine,

mais plus proche du cristallin, le verre concave que l'on mettra au-devant de la cornée, rendra les rayons un peu plus divergents en entrant dans l'œil qu'ils n'étoient sans le verre, & ils se rompent toujours en trois tems pour venir jusqu'à la rétine où la vision sera parfaite. Cette espèce d'œil myope n'a besoin que d'un verre très-peu concave, car pour peu qu'on détourne les rayons en entrant dans l'œil, leur concours s'allonge ou se raccourcit beaucoup. C'est à ce dernier cas de l'œil myope qu'on peut attribuer ce que j'ai observé à plusieurs vues, qui étant bonnes dans la jeunesse jusqu'à l'âge de vingt-cinq ou vingt-six ans sont devenues ensuite myopes, & ne pouvoient plus voir les objets éloignés aussi facilement qu'ils les voyoient auparavant, quoiqu'ils vissent toujours très-distinctement ceux qui n'étoient éloignés que d'un ou de deux pieds. Je dis donc qu'il est difficile d'attribuer ce changement ou à la cornée qui est fort dure & sèche de sa nature, ou au cristallin qui est un corps homogène, & qui n'a que des corps liquides qui l'environnent; mais il me semble que si les muscles de l'œil qui l'enveloppent deviennent plus forts & plus gros qu'ils n'étoient auparavant, ou bien si les graisses qui sont en assez grande quantité dans cette partie viennent à augmenter peu-à-peu, elles comprimeront le globe de l'œil par le côté, & la figure changeant peu-à-peu, & devenant plus longue qu'elle n'étoit auparavant, sans qu'il arrive aucun changement à la cornée ou au cristallin, la rétine s'éloignera du cristallin, & cet œil deviendra un peu myope.

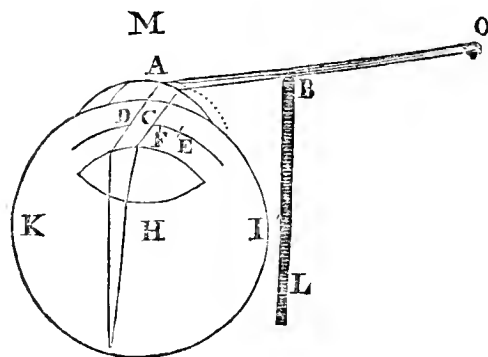
ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

Il se pourroit faire aussi que l'œil s'allongeroit par un accident particulier de la membrane sclérotique & même par un effet contraire à celui que je viens de rapporter, c'est-à-dire par un amaigrissement de l'œil. Car la plus grande partie des graisses de l'œil sont placées au fond entre les quatre principaux muscles, & si ces graisses viennent à diminuer, les muscles pressant toujours la sclérotique par les côtés, ils feront prendre peu-à-peu à l'œil une figure plus longue que celle qu'il avoit auparavant.

Il se peut faire plusieurs combinaisons des trois différentes causes qui font l'œil myope, en les considérant séparées ou jointes, & selon qu'elles seront plus ou moins grandes; mais je n'expliquerai pas plus au long les différents accidents qui en pourroient arriver, puisqu'il sera facile de les déduire de ceux que j'ai donnés, si l'on suit les principes de l'optique comme je le suppose ici.

XXIX. Les myopes qui ont l'ouverture de la prunelle fort grande sont moins choqués par la grande lumière qui entre dans l'œil, que ceux qui ont la vue bonne, ou que les presbytes avec une même ouverture de prunelle; car les objets fort éclairés qui nous environnent, & qui ne sont pas fort proche de nos yeux, y envoient des rayons qui se rassemblent sur la rétine dans l'œil bien conformé, & y font une très-petite baze dans l'œil presbyte; c'est pourquoy ils la touchent trop vivement dans ces deux especes d'yeux & y causent de la douleur; ce qui n'arrive pas à l'œil myope, à cause que ces mêmes rayons font une baze trop grande sur la rétine: car toutes choses égales, l'œil myope voit toujours les objets plus confusément que l'œil presbyte, & cette confusion est causée par l'espace que les rayons qui viennent de chaque point de l'objet, occupent sur le fond de l'œil.

XXX. Il arrive une chose considérable à toutes les vues, mais elle est ordinairement plus sensible à ceux qui ont la vue courte qu'aux autres, à cause qu'ils ont la cornée fort élevée. On voit un objet qu'on ne regarde pas, & l'on ne voit pas ce même objet quand on le regarde; c'est un paradoxe d'optique. Pour faire cette expérience il faut mettre contre la joue quelque corps plat & noir comme le bord d'un chapeau qui empêche de voir les objets qui sont à côté; & sans remuer l'œil il faut tourner la tête avec le corps noir appliqué contre la joue, tant qu'on apperçoive quelque petit objet blanc qui soit placé



brun; alors si l'on arrête la tête ferme & qu'on tourne l'œil seulement vers

vers

vers l'objet blanc, on ne le voit plus. Cette expérience surprend d'abord : mais il est très facile d'en rendre raison par la conformation de l'œil ; car soit l'œil AIK & le corps noir BL placé proche de l'œil, l'objet blanc soit O éloigné de l'œil, l'ouverture de la prunelle CD étant d'abord tournée vers M, les rayons qui viendront de l'objet O, en passant par dessus l'objet noir BL, rencontreront la cornée obliquement en A, & se détourneront dans l'humeur aqueuse, en sorte qu'ils passeront par l'ouverture CD de la prunelle, & feront une impression sur la rétine en quelqu'endroit que ce soit ; ce qui fera appercevoir l'objet O, quoique l'œil ne soit pas dirigé vers cet endroit. Maintenant si l'on fait mouvoir l'œil sans tourner la tête, il doit tourner à peu-près sur son centre H, & par conséquent la cornée & l'ouverture de la prunelle changeront de position en s'approchant de l'obstacle noir BL : ainsi quand même dans cette position de l'œil, les rayons qui venant de l'objet O, passent par dessus l'obstacle BL, pourroient encore rencontrer la cornée, ils ne pourroient pas entrer dans l'ouverture de la prunelle EF, en se détournant dans l'humeur aqueuse, d'où il est évident que, quoique l'œil soit alors dirigé vers l'objet O, il ne peut pourtant pas le voir.

XXXI. L'œil myope qui a l'ouverture de la prunelle très petite peut voir distinctement les objets éloignés, & ceux qui sont fort proches aussi très-distinctement par sa conformation naturelle. Il a donc un très-grand avantage par-dessus celui qui est bien conformé, en ce qu'il peut appercevoir de très-petites parties de cet objet proche, à cause qu'il le peut voir de plus près, & qu'il recevra beaucoup plus de rayons que l'autre avec une semblable ouverture de prunelle ; & les pinceaux des rayons qui ont pour baze l'ouverture de la prunelle étant fort déliés ne laissent pas de faire une peinture distincte sur la rétine, quoiqu'ils ne la rencontrent pas exactement dans leur pointe.

XXXII. Il y a des myopes qui peuvent appercevoir un objet éloigné plus distinctement qu'ils ne faisoient, en mettant le doigt sur l'angle extérieur de l'œil & en tirant les paupières en dehors, en les comprimant contre l'os de la tempe. Par ce moyen ils font deux choses qui rendent l'œil plus propre à distinguer les objets éloignés ; car premièrement ils en font la figure un peu plus platte par la compression extérieure que causent les paupières qui sont bandées, & en même tems ils ne laissent que peu d'ouverture à la prunelle entre les paupières qui s'approchent l'une de l'autre étant tirées en long.

J'aurois encore plusieurs observations considérables à faire sur les Myopes ; mais comme elles n'ont rien qui ne leur soit commun avec les Presbytes & avec ceux qui ont la vue bien conformée, je n'en parlerai qu'après avoir examiné les accidens de l'œil des Presbytes & de ceux qui tiennent le milieu & qui ont presque tous les avantages des Presbytes & des Myopes, sans en avoir les défauts, ce qu'on appelle ordinairement une bonne vue.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

De la Vue longue ou foible.

LES Presbytes sont ceux qui ne sauroient voir distinctement les objets proches, mais qui voient bien ceux qui sont éloignés. Cependant il y a quelques Presbytes qui ne sauroient voir bien distinctement les objets éloignés; mais ils les voient toujours bien mieux que les Myopes. Les humeurs de cette espece d'œil ne sautoient faire concourir les rayons qu'elles reçoivent comme paralleles, que dans un point au-delà de la rétine.

XXXIII. Les Presbytes qui ont l'ouverture de la prunelle fort petite, ne sauroient voir un peu distinctement les objets que dans le grand jour: car, comme ils ne peuvent pas bien distinguer les objets, s'ils ne sont éloignés de l'œil d'une distance d'environ trois pieds, afin que les rayons puissent entrer dans l'œil comme paralleles entr'eux, si l'ouverture de la prunelle est petite, il n'entrera dans l'œil que peu de rayons, qui ne pourront pas toucher sensiblement la rétine; c'est pourquoi il faut que la grande lumière compense en quelque façon la petitesse de l'ouverture de la prunelle. Mais l'ouverture de la prunelle pouvant un peu se resserrer & se dilater même dans ceux qui sont âgés, il arrive que cet œil étant au grand jour pour voir plus distinctement ou plus vivement un objet, la prunelle se ferme plus qu'elle n'étoit auparavant, & il perd une partie de l'avantage qu'il devoit retirer de la grande lumière.

On remarque aussi que cet œil, qui ne sauroit lire qu'à peine une écriture de médiocre grandeur à la distance d'un pied environ s'il se tient fermé pendant quelque temps, & caché de quelque corps obscur, aussi-tôt qu'il regardera l'écriture qu'il ne pouvoit distinguer qu'à peine auparavant, il la verra assez distinctement.

XXXIV. Cet avantage ne lui vient que d'une plus grande ouverture de prunelle qui se perd promptement; car la grande lumière l'oblige de se refermer presque aussi-tôt: mais il y en a une autre qui dure un peu plus long-temps: quand on a détourné l'œil de dessus l'écriture, qu'on ne peut lire qu'avec très-grande peine, il faut le fermer & le frotter pendant quelque temps, en le tournant & en le comprimant par les côtés: par ce moyen on met en mouvement le sang qui est contenu dans les vaisseaux qui sont proches de l'œil; d'où il arrive que les muscles qui l'environnent, se remplissent & deviennent plus gros qu'ils n'étoient avant le frotement, en sorte qu'ils peuvent comprimer un peu l'œil par les côtés, ce qui lui fait prendre une figure plus longue qu'il n'avoit auparavant: ainsi il peut apercevoir bien mieux les objets proches qu'il ne faisoit; & comme la figure qu'il a acquise, dure autant de temps que le sang est en grand mouvement & que les muscles sont plus gonflés qu'à l'ordinaire, il pourra aussi voir l'objet distinctement pendant un temps assez considérable.

XXXV. C'est une chose fort rare que ceux qui sont Presbytes, deviennent Myopes, ou qu'au moins ils puissent acquérir une vue médiocre & bonne, pour voir des objets à une médiocre distance, comme

d'un pied. Cependant il s'en trouve quelques-uns à qui cela arrive après une maladie, & même après quelque fluxion sur les yeux. Il y a plusieurs causes qui peuvent produire cet effet ; les muscles qui enveloppent le globe de l'œil peuvent se retiter, & devenant plus gros, presser l'œil par les côtés, & lui donner une figure plus longue, ou par la cornée qui change de figure en devenant plus convexe ; ou enfin par la membrane sclérotique, qui se serrant par les côtés, donne à l'œil une figure plus longue qu'elle n'avoit auparavant. Il seroit plus difficile, à ce qu'il me semble, qu'il lui arrivât quelque changement de la part du cristallin, parce qu'il est environné des humeurs dont il ne diffère qu'en solidité de substance, & qu'il n'a point de muscle auquel il puisse arriver du changement.

XXXVI. Il est plus ordinaire que les Presbytes deviennent plus Presbytes par les maladies, que de devenir Myopes ; car toutes les parties se relâchent, les muscles s'amaigrissent, & l'œil étant toujours pressé par devant & par derrière, s'applatit plutôt qu'il ne s'allonge ; ainsi ils voyent encore moins de près qu'ils ne faisoient auparavant.

XXXVII. Les Presbytes qui ont les organes bien sains & sur-tout la rétine très-délicate & très-sensible, éloignent de l'œil les petits objets pour les voir distinctement ; ce qui paroît extraordinaire, parce que l'on a coutume d'approcher de l'œil les petites choses qu'on veut bien distinguer : ils peuvent lire très-bien de petites lettres à deux ou trois pieds de distance étant au grand jour, & ils ne les verroient que très-confusément à un pied ; car les rayons qui viennent de deux ou trois pieds, entrent dans l'œil comme parallèles entr'eux, & vont s'assembler exactement sur la rétine, où ils forment une peinture distincte. Mais la vue diminue toujours avec l'âge ; il vient un temps où l'œil devenant plus applati qu'il n'étoit, ne peut plus voir l'objet distinctement, à moins que les rayons n'entrent convergens, ce qui ne se peut faire par la seule position de l'objet d'où ils viennent ; car s'ils sont proches ils entrent dans l'œil divergens, & s'ils sont éloignés, ils y entrent comme parallèles.

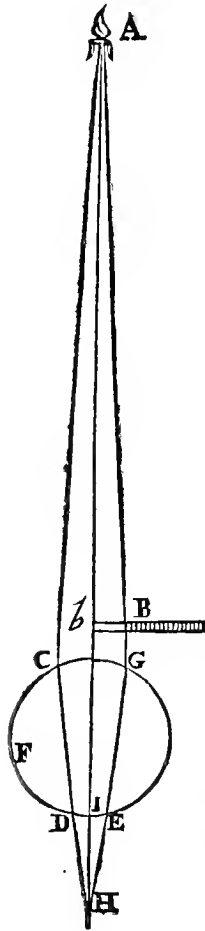
Puisque la rétine est assez délicate & assez sensible pour recevoir les impressions des objets quoiqu'ils soient très-petits, ce que l'on peut connoître par le calcul suivant, il faut que les filets qui la composent soient très-délicats.

XXXVIII. On peut voir facilement à 4000 toises de distance une aile de moulin à vent que je suppose de 6 pieds de large ; & l'œil étant supposé d'un pouce de diamètre, la peinture de cette aile sera dans le fond de l'œil sur la rétine de $\frac{1}{6000}$ de pouce : car je suppose que les rayons principaux qui viennent des extrémités de la largeur de l'aile, passent par le centre de l'œil & qu'ils rencontrent la rétine dans le point de réunion des rayons, ce qui ne peut être que très-peu éloigné de la vérité. Mais $\frac{1}{6000}$ partie d'un pouce est un peu moins que la 666^{me} partie d'une ligne, & si une ligne a sa largeur égale à celle de dix cheveux médiocres, la largeur qu'occupera la peinture de l'aile de moulin à vent sur la rétine, ne fera que la 66^{me} partie de celle d'un cheveu médiocre ; & enfin, si la largeur d'un filet de ver à soie, n'est que la huitième partie de celle d'un cheveu, la peinture de l'aile dans le fond de l'œil ne sera

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

que de la huitieme partie de la largeur d'un filet simple de ver à foie : & par conséquent, puisque cette peinture fait impression sur le nerf optique & qu'elle est distinguée d'un autre objet qui en est proche, il faut tout au moins qu'un des filets du nerf optique ne soit que de la largeur de la huitieme partie de celle d'un filet de ver à foie ; ce qui paroît presque inconcevable, puisqu'il faut que chacun de ces filets du nerf optique soit un tuyau qui contiennent des esprits.

Si les oiseaux peuvent appercevoir des objets éloignés aussi-bien que les hommes, ce qui paroît assez vraisemblable par la facilité qu'ils ont de retourner dans des lieux très-éloignés d'où ils sont partis ; il faut qu'ils aient les filets qui composent le nerf optique beaucoup plus déliés que les hommes, puisque la peinture des objets sur leur rétine est beaucoup plus petite que celle qui se fait dans l'œil de l'homme.



XXXIX. L'œil qui est si foible qu'il ne peut voir distinctement les objets éloignés, ni encore moins ceux qui sont proches, lorsqu'il regarde une chandelle à dix ou douze toises de distance : si l'on fait avancer un corps obscur du côté droit vers l'œil, en sorte que ce corps commence à lui cacher la lumière de la chandelle, il voit ce corps dans une position renversée ; car il lui semble que la chandelle commence à se cacher vers sa partie gauche, quoique ce corps soit vers la droite. On ne sauroit attribuer cet effet au renversement de la peinture des objets dans le fond de l'œil, puisqu'elle se fait aussi-bien pour les objets proches que pour ceux qui sont éloignés ; & comme nous jugeons toujours par habitude, que les objets sont dans une position contraire à celle de la peinture qui se fait sur la rétine, il semble que dans ce cas l'ordre de la nature est renversé ; puisque par cette expérience on devoit conclure que l'objet fait sa peinture dans le fond de l'œil du côté où il est, ce qui est entièrement contraire à toutes les loix de l'optique & à toutes les expériences. Pour expliquer ce phénomène, il faut considérer que la chandelle A qui est un petit objet éloigné de l'œil, ne doit être considérée que comme un point lumineux dont les rayons qui viennent à l'œil CGDE, & qui entrent par l'ouverture de la prunelle CG, après s'être rompus dans les humeurs de l'œil, iroient s'assembler en un point comme H au-delà de la rétine, en sorte que ces rayons de lumière forment un cercle DE sur la rétine. Mais il faut remarquer que la figure circulaire lumineuse qui se forme sur la rétine, dépend entièrement de la figure du trou de la prunelle qui est comme la base du cône dont H est le sommet ; quoiqu'il soit vrai que la figure CDHEG formée par les

rayons lumineux qui traversent l'œil, soit composée de quatre différens segmens de pyramides, ce qui est facile à voir, puisqu'il se fait un segment différent dans chaque humeur de l'œil. Cependant quoique cette figure lumineuse soit composée de quatre segmens de pyramides, il est évident que les bases de chacun de ces segmens feront des cercles, si la base du premier est un cercle; & si la base du premier est une figure triangulaire ou quarrée, les bases de tous les autres feront aussi triangulaires ou quarrées, & ainsi de toute autre figure. Mais la base du premier segment est l'ouverture de la prunelle; c'est pourquoi les bases de tous les autres feront des figures semblables à l'ouverture de la prunelle: ainsi la figure lumineuse DE sur la rétine, sera semblable à celle de l'ouverture de la prunelle.

Cet œil dont la rétine est touchée dans toute sa partie DE, juge que la lumière de la chandelle est d'une grandeur propre à lui faire cette grande impression, car il ne distingue aucune partie dans cette lumière; & s'il n'avoit jamais vu la lumière d'une chandelle de plus près que dix ou douze toises, il ne pourroit point connoître la véritable forme de sa flamme. Je dis de plus près que de dix ou douze toises, quoiqu'il soit très-certain qu'à cette distance il doit mieux distinguer la figure de la flamme de la chandelle qu'à une distance plus petite; mais la figure de cette flamme à une petite distance, se fait mieux connoître à cause de sa grandeur, quoique chaque partie séparément soit plus confuse qu'à une plus grande distance. L'œil presbyte jugeant donc que la figure de la flamme de la chandelle est fort grande & ronde, comme est l'ouverture de la prunelle, il en distingue les parties par rapport à l'image DE qui se forme sur la rétine, & il estime que la partie E de l'image est la partie gauche de la lumière, & au contraire que la partie D de l'image est la partie droite de la lumière ou de la flamme.

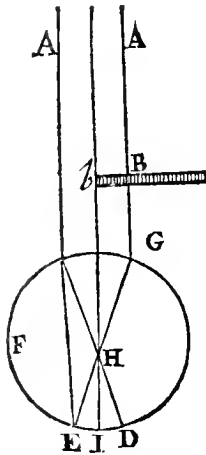
Maintenant si l'on met le corps B opaque & noir assez proche de l'œil vers la droite, en le faisant avancer peu à peu vers le milieu de l'œil, enforte que son extrémité vienne comme en B, il est évident que la moitié de l'ouverture de la prunelle est cachée par ce corps, & qu'elle n'est plus que d'une figure demi-circulaire par rapport au point lumineux A; c'est-à-dire qu'il n'entre plus dans l'œil de rayons lumineux que par la moitié de l'ouverture de la prunelle laquelle est vers C: ainsi la figure de la lumière n'est plus qu'un demi-cône, ou plusieurs demi-cônes joints les uns aux autres. La peinture de la lumière sur le fond de l'œil fera donc en demi-cercle suivant ce que j'ai dit ci-devant, & ce sera vers le côté gauche D que la lumière demeurera sur le fond de l'œil: ainsi à mesure que le corps B s'avance de la droite vers la gauche pour couvrir la prunelle, l'image lumineuse ED sur le fond de l'œil, commence aussi à disparaître ou à s'éteindre, en allant aussi de la droite à la gauche; c'est-à-dire de E en I vers D. Mais comme on juge que la partie E de la peinture de la lumière est sa partie gauche, & que D est la droite, on voit que la lumière commence à disparaître du côté gauche qui est opposé à celui où est le corps opaque B.

Quoique le corps B intercepte les rayons de la lumière du côté E, où

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

il est placé, il ne laisse pas pour cela de faire sa peinture en DF dans la partie gauche de l'œil suivant les loix de l'optique, puisqu'il est placé au dehors en B vers la droite : c'est pourquoi la peinture de ce corps obscur s'avancera sur le fond de l'œil dans un sens contraire à celui de dehors ; & si ce corps est placé à la droite en B & qu'il s'avance vers le milieu de l'œil en b, sa peinture se fera en FD à gauche dans le fond de l'œil, & s'avancera vers la droite : on verra donc d'abord une pénombre qui paroîtra cacher l'image de la lumière en s'avançant du même côté que le corps obscur ; car sa peinture s'en fera dans le fond de l'œil dans un sens contraire : mais aussi-tôt que l'extrémité du corps obscur sera parvenue dans le rayon AG, qui est le premier qui entre dans la prunelle, l'image ronde de la lumière commencera à disparaître du côté opposé, comme je viens d'expliquer.

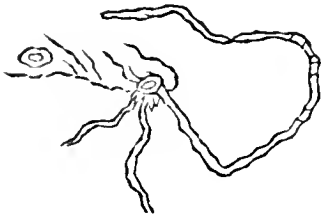
XL. Il n'arrive pas la même chose à l'œil d'un Myope, quoique l'image de la lumière A soit très grande dans le fond de l'œil, & qu'elle soit de la même figure que l'ouverture de la prunelle ; car le concours H des rayons lumineux qui viennent vers l'œil comme parallèles entr'eux, se faisant au dedans de l'œil, ils doivent rencontrer le fond de l'œil en ED qui sera la base d'un cône opposé à celui qui est formé par le concours des rayons dans l'œil, & ces cônes opposés auront leur sommet commun au point H : ainsi la partie E de la base lumineuse, laquelle est à gauche dans le fond de l'œil, appartient au rayon AG qui est à droite. On jugera donc quand le corps B touchera ce rayon, que ce sera la partie droite du corps lumineux qui en sera touchée ; & à mesure que ce corps s'avancera vers le milieu de l'œil en b, l'image de la lumière commencera à diminuer du côté gauche E en allant en I vers D, ce qui fera juger que ce corps B obscurcit la lumière suivant l'ordre



naturel. Le corps B ne fera point de pénombre comme dans l'œil d'un Presbyte ; car quand son extrémité B touchera le rayon AG, la peinture de cette extrémité sera fort nette au point E sur la rétine, & il verra distinctement ce corps B dont toute la peinture sera en FE, qui s'avancera sur la lumière ED suivant l'ordre naturel, quoiqu'elle paroisse fort grande.

XLI. Les Presbytes sont sujets à voir des taches, des filets & comme des mouches volantes qui sont toujours devant leurs yeux, mais principalement lorsqu'ils regardent un objet blanc ou fort clair. Ces taches ne sont pas toutes de même nature ; il y en a que j'appelle permanentes, parce qu'elles ne changent pas de place à l'égard de l'axe de la vision ; car on les voit toujours dans le même endroit par rapport au point de l'objet qu'on regarde attentivement, & quelquefois elles sont dans ce même point & par conséquent dans l'axe de la vision : les autres sont flottantes & changent continuellement de place. Les unes & les autres

de ces taches n'ont pas une figure constante, & de plus les premières

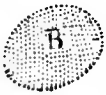


ne sont que comme des taches obscures faites sur un corps blanc, & les dernières paroissent comme les nœuds du bois de sapin qui sont coupés sur une planche : elles ont une partie fort claire qui est environnée de filets noirs, & on y voit souvent plusieurs fils noirs irréguliers qui les accompagnent avec des espèces de fils posés en différentes manières dont le milieu paroît fort clair & les deux bords obscurs, comme on le peut voir

dans cette figure. On trouve souvent des morceaux de glace & de verre qui ne sont pas encore polis, qui font voir des apparences toutes semblables quand on les expose aux rayons du soleil & qu'on reçoit sur un papier blanc ces rayons qui ont passé au travers. Cette expérience m'a été d'une grande utilité pour reconnoître de quelle façon se formoit la seconde espèce de taches qui paroissent sur les objets comme je l'expliquerai dans la suite.

XLII. Les taches que j'appelle permanentes se font voir tout d'un coup, & sont ordinairement rondes; & quand on tient l'œil fixement attaché sur quelque partie d'un objet blanc, on les voit aussi sur ce même objet sans qu'elles changent de place. Comme si l'œil est attaché à considérer la lettre A qui est écrite sur un papier blanc, on voit la tache comme en B, & elle accompagne toujours à la même distance & dans le même endroit cette lettre qu'on regarde attentivement. Il y a de ces taches qui demeurent pendant toute la vie; mais quelques-unes ne durent que

A



quelques mois, & quand elles se dissipent, on commence à s'apercevoir que ce milieu s'éclaircit, & cette partie claire s'augmentant peu-à-peu, elle s'étend vers l'un des bords & ne laisse plus qu'une partie de la tache en forme de croissant irrégulier, qui devenant de jour en jour plus foible, se dissipe enfin tout-à-fait.

Il est certain que ce qui forme ces taches est arrêté en quelque endroit dans l'œil, puisqu'elles paroissent toujours dans la même place à l'égard de l'axe de la vision. Il faut donc examiner en quel endroit il peut être arrêté. Je dis que ce ne sauroit être dans l'humeur aqueuse; car les taches ne paroistroient pas terminées par les bords; puisque les rayons qui entrent dans l'œil par les côtés, empêcheroient que l'obscurité ou l'ombre du corps qui forme les taches, ne fût terminée: ce ne sauroit être non plus sur la surface, ni au-dedans du cristallin, ni dans l'humeur vitrée pour la même raison; outre que dans ces deux dernières humeurs qui sont d'une consistance assez solide, il seroit difficile qu'il se pût former un corps étranger & presque en un moment. Il ne reste donc plus que la rétine où elles se puissent former; c'est aussi par un accident qui peut facilement lui arriver, que je prétends rendre raison de cette apparence.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

On fait que la rétine est semée de plusieurs vaisseaux sanguins qui sont assez considérables ; & s'il arrive qu'il se fasse un épanchement du sang de quelques uns de ces petits vaisseaux sur la rétine , il est certain que la partie où ce sang s'étendra , ne pourra plus recevoir comme auparavant les impressions des objets ; c'est pourquoi il paroitra une tache obscure sur tous les objets qu'on regardera , & elle aura sa figure terminée par celle de l'épanchement du sang. Cette figure sera à-peu-près ronde ; car les épanchemens qui partent d'un point , s'étendent ordinairement en rond. Ce sang extravasé se dissipe peu-à-peu dans la suite , comme il arrive aux parties du corps , & ainsi cette tache se dissipe aussi peu-à-peu , & enfin elle s'évanouit. Mais quand les taches demeurent toujours , il faut que l'endroit de la rétine où elles sont , soit affecté de telle maniere qu'il ne puisse plus se rétablir. Ces taches sont plus sensibles à ceux qui ont l'ouverture de la prunelle fort petite , & sur-tout à ceux qui sont Presbytes ou Myopes , mais plutôt aux Presbytes , qui ont ordinairement l'ouverture de la prunelle petite ; car les impressions des objets sur la rétine sont d'autant plus foibles , que l'ouverture de la prunelle est plus petite , & que la base des rayons qui partent de chaque point de l'objet , est plus éloignée de son point de concours , comme il arrive à ceux qui sont fort Presbytes. Il arrive aussi que si l'œil Presbyte se sert d'un verre convexe un peu fort pour voir les objets , la tache qu'il voyoit auparavant ne paroît presque plus ; car par le moyen de ce verre , il entre beaucoup de rayons dans l'œil , qui allant s'assembler exactement sur la rétine , la touchent assez fortement pour y faire une impression sensible au travers du sang extravasé.

XLIII. Il est plus difficile d'expliquer comment se forme la seconde espece de taches , avec ce qui les accompagne ordinairement. J'ai dit ci-devant que l'expérience que j'avois faite de quelques morceaux de verre , m'avoit beaucoup servi pour trouver la cause de ces sortes de taches. Quand on fait le verre , il s'y rencontre fort souvent comme des grains & des filets d'une matiere transparente , mais toute différente du reste , enforte qu'elle fait une réfraction différente de celle du verre dans lequel elle est enveloppée. Ces grains & ces filets étant ordinairement d'une matiere très-dure , ils ne se fondent pas aussi facilement que le reste ; c'est pourquoi ils ne s'y mêlent pas entièrement , & il reste un petit noyau rant dans les grains que dans les filets ; & comme ils ont du rapport aux corps très-durs , ils font une plus grande réfraction que le reste , & par conséquent les rayons ayant passé au travers , ils font leur foyer plus court que celui de la matiere dans laquelle ils sont répandus : ainsi en considérant tout l'œil comme s'il n'étoit rempli que d'une seule humeur , & que la forme de cet œil le rendit Presbyte , on voit clairement que les rayons de lumiere qui passeroient au travers des grains & des filets de matiere plus dense , feroient leur foyer à-peu-près sur la rétine , où il se feroit un point , & des filets lumineux environnés d'un côté & d'autre d'un trait obscur , comme il paroît quand on expose au soleil un verre convexe qui fait son foyer lumineux dans le milieu d'une ombre très-forte dont il est environné.

Ces

Ces taches & ces filets ne demeurent pas toujours dans la même place, on les voit changer de position sur les objets qu'on regarde suivant les différens mouvemens de l'œil; & quand il s'en rencontre dans l'axe de la vision, si l'on détourne l'œil le plus qu'il est possible, à droite ou à gauche, elles s'écartent aussi-tôt. On remarque encore que lorsqu'on tient la tête droite, & qu'on regarde quelque objet à même hauteur que l'œil, on voit descendre ces taches peu à peu. Pour expliquer toutes ces apparences, je dis que les grains & les filets qui forment ces taches, doivent nécessairement flotter dans une des humeurs de l'œil, puisqu'elles changent de place si facilement, & il faut que la matière dans laquelle ils nagent ou flottent, soit fort liquide; c'est pourquoi ce ne peut être que dans l'humeur aqueuse. Les grains & les filets qui forment ces taches, étant transportés en différens endroits de cette humeur, font paroître ces taches en différens endroits des objets qu'on regarde, par rapport à l'axe de la vision. Mais il faut remarquer que, quand l'œil est en repos, on devoit les appercevoir qui s'éleveroient sur les objets, & on ne les verroit pas descendre comme il arrive ordinairement, à cause du renversement de la peinture sur la rétine; ce que j'explique en cette sorte.

Si l'œil étoit bien conformé, en sorte que les rayons des objets posés à une médiocre distance, concourussent sur la rétine, il est certain que cet œil ne verroit que quelque ombre légère, quoiqu'il y eût des grains & des filets dans l'humeur aqueuse: car ces corps étrangers ne feroient qu'intercepter quelques rayons de ceux qui viendroient des objets, ce qui n'empêcheroit pas que la plus grande partie ne fit son foyer sur la rétine, & leur image y étant bien peinte, la vision ne paroîtroit pas interrompue par ces obstacles, de la même manière que les objets se représentent distinctement dans une chambre obscure par le moyen d'un verre convexe, quoiqu'on ait fait sur ce verre plusieurs taches, & traits avec de l'encre; & si ce même verre avec ces taches, étoit l'objectif d'une lunette, on ne laisseroit pas de bien voir les objets, mais ils paroîtroient un peu obscurs, parce qu'une partie des rayons seroit empêchée par les taches. Il n'en seroit pas de même si ces taches étoient dans le verre oculaire, car elles paroîtroient toutes sur les objets, quoiqu'elles fussent très-déliées, & sur tout si l'ouverture du verre objectif étoit fort petite. Il arrive presque la même chose à l'œil presbyte qui a l'ouverture de la prunelle fort étroite, que l'on peut comparer en quelque façon à l'ouverture du verre objectif d'une lunette, & les corps étrangers qui forment les taches étant proche du cristallin & le touchant, feront à-peu-près le même effet que les traits & les taches d'encre sur le verre oculaire de la lunette; car l'ombre des grains & des filets sera sensible sur la rétine avant le concours des rayons.

Ces taches demeurent assez constamment de la même figure; car on ne s'apperçoit pas ordinairement qu'elles changent qu'après plusieurs heures, & quelquefois d'un jour à l'autre. Mais ce qu'il y a de plus considérable c'est leur mouvement propre; car lorsqu'on tient l'œil fixement attaché sur quelqu'objet fort clair, sur-tout après avoir remué l'œil promptement vers différens côtés, on voit que ces taches descendent sur les

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

objets : il faut donc qu'il leur arrive le contraire dans l'œil, puisque la peinture des objets sur la rétine est toujours dans une position contraire à celle où nous la jugeons. J'ai dit ci-devant que les corps étrangers qui formoient les taches, faisoient un foyer plus court que celui de la matière dans laquelle ils nageoient : mais ce n'est pas à dire pour cela qu'ils soient plus pesants que cette matière ; au contraire ils peuvent être plus légers & faire plus de réfraction, pourvu qu'ils soient plus gras, comme la plupart des huiles par rapport à l'eau. Ainsi, lorsque ces corps sont agités dans l'humeur aqueuse par un violent mouvement de l'œil, ils sortent hors de leur position naturelle qui est le haut, mais ensuite, quand l'œil est en repos, ils y remontent peu-à-peu, & par conséquent on doit voir les taches descendre sur les objets ; & quand ces corps étrangers qui sont ordinairement auprès du cristallin, se sont arrêtés en quelque endroit, on voit les taches permanentes en cet endroit tant qu'on ne remue pas l'œil.

XLIV. Voici les résultats de quelques expériences que j'ai faites pour m'assurer des réfractions de l'huile, par rapport à l'eau ou à l'air. J'ai supposé avec tous les Opticiens, que le sinus de l'angle d'incidence dans l'air, étoit au sinus de l'angle de réfraction dans le verre, comme 3 à 2, ou bien comme 60 à 40 ; & j'ai trouvé que le sinus de l'angle d'incidence dans l'air, étoit au sinus de l'angle de réfraction dans l'eau, comme 4 à 3, ou comme 60 à 45 ; dans l'esprit de vin très-bien rectifié, comme 60 à 44, ce qui approche fort de la réfraction de l'eau ; enfin dans l'huile d'olive fort liquide, comme 60 à 42, ce qui approche plus de celle du verre que de celle de l'eau, quoique l'huile soit bien plus légère que l'eau, & que le verre soit plus pesant.

XLV. Les corps étrangers qui s'engendrent dans l'humeur aqueuse, & qui sont la seconde espèce de taches dont je viens de parler, forment aussi les cataractes quand il s'en trouve une grande quantité, & qu'ils s'arrêtent les uns aux autres ; car il s'en fait un tissu épais qui empêche la lumière de passer, ou s'il la laisse passer, elle est très-foible. Quelques-uns croyent que les cataractes viennent des pellicules dont le cristallin est formé, quand celles qui sont du côté de l'humeur aqueuse deviennent opaques & s'endurcissent ; & ils apportent pour raison, que tous ceux à qui l'on abat des cataractes, ont besoin d'un verre fort convexe pour voir distinctement les objets après l'opération, quoiqu'ils vissent fort bien sans lunette ou verre convexe avant que la cataracte se fût formée ; car ils disent que cette pellicule, qui faisoit partie du cristallin, en étant détachée, le rend bien moins convexe qu'il n'étoit auparavant, à quoi il faut suppléer, en mettant au-devant de l'œil un verre convexe ; & que si la cataracte venoit seulement de quelques corps étrangers formés dans l'humeur aqueuse, lorsque ces corps seroient détournés de devant l'ouverture de la prunelle, on devoit voir les objets comme on les voyoit avant la cataracte, l'œil n'ayant point changé de figure. Toutes ces raisons sont fort bonnes ; mais il est facile d'y répondre par ce que j'ai appris d'un très-habile opérateur. Il dit qu'il est impossible de faire cette opération sans qu'il sorte beaucoup de l'humeur aqueuse par la piqûre, & c'est ce qui m'a fait croire que la foiblesse de vue que l'on remarque à tous ceux à

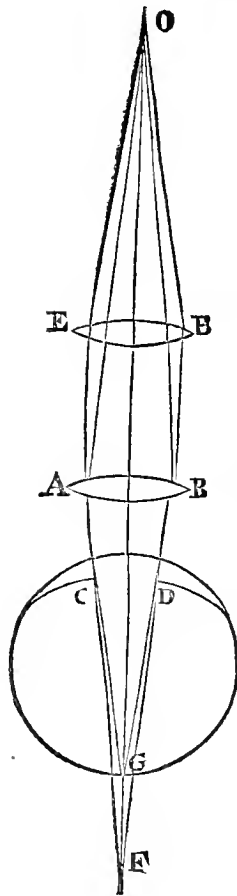
qui on a abattu des cataractes , ne vient de cet épanchement qui rend l'œil plus plat qu'il n'étoit auparavant Je ne fais pas de doute que , lorsqu'on fait l'opération à de jeunes gens , l'œil ne se rétablisse dans son premier état après quelque temps , puisque nous avons des expériences que l'humeur aqueuse ayant été tirée de l'œil de quelques animaux , & l'œil paroissant tout flétri , peu de temps après , il s'est rétabli dans son premier état.

XLVI. Lorsque l'on a fait quelque effort , ou en éternuant avec violence , ou en se mouchant fortement , on voit des étincelles de feu qui paroissent courir d'un côté & d'autre sur les objets. J'ai vu aussi une personne à qui il en paroïsoit de semblables , après avoir regardé quelque temps un ciel fort clair avec grande attention. Cet accident paroît d'abord surprenant , & il donne de la frayeur : car l'on a des exemples de quelques personnes qui ont perdu la vue après des accidens à-peu-près semblables. On ne peut pas rechercher la cause de ce phénomène en d'autre endroit que dans la rétine , que je regarde toujours comme le principale organe de la vision ; m-ïs comme nous ne pouvons pas connoître ce qui lui arrive avec autant d'évidence qu'aux autres nerfs qui sont répandus dans quelques parties de notre corps , nous n'en pouvons juger que par comparaison. Quand on a tenu long-temps le bras ou la jambe dans une posture contrainte , la main & le pied deviennent engourdis ; & si ces parties demeurent toujours dans la même disposition , on sent dans cet engourdissement des élancemens comme si l'on piquoit la chair en différens endroits ; ce qui cause une douleur fort considérable. On sent aussi la même chose quand on reçoit quelques coups aux extrémités du corps ; & si l'œil est blessé dans ses parties extérieures , on se persuade voir une grande quantité d'étincelles de feu. Il est facile de juger que tous ces accidens viennent de la même cause , & que le cours des esprits étant interrompu dans les nerfs , & coulant ensuite par reprises & secousses , nous fait sentir dans les chairs ces piqûres violentes , & dans l'œil nous fait voir des étincelles de feu , les nerfs étant ébranlés de la même manière que si ces piqûres étoient réelles & que ce feu fût présent. Ainsi en éternuant ou en se mouchant avec violence , on ébranle tous les nerfs qui sont répandus dans la tête , enforte que l'on sent fort souvent dans ce même moment , ou une violente douleur de tête , ou une douleur d'oreille qui se dissipe promptement , & l'on voit aussi des étincelles de feu qui se répandent d'un côté & d'autre , mais qui ne durent au plus qu'une demi-minute. Pour ce qui est des étincelles de feu qu'on voit après avoir regardé quelque tems le Ciel fort éclairé , je les compare aux piqûres qu'on sent dans l'engourdissement des mains ou des pieds.

XLVII. L'œil presbyte reçoit de bien plus grands avantages de l'usage des verres convexes , que l'œil myope n'en reçoit des verres concaves. Un des plus considérables est la grande quantité de rayons que ces verres font entrer dans l'œil en les détournant comme il est nécessaire pour faire une peinture distincte sur la rétine ; car l'œil presbyte n'ayant ses humeurs conformées que pour réunir au-delà de la rétine les rayons qui viennent à lui d'un objet proche , il faut que ces mêmes rayons entrent

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

convergens dans l'œil afin de pouvoir se réunir sur la rétine. Or la propriété des verres convexes étant de réunir les rayons après qu'ils ont passé au travers, il s'ensuit que les rayons qui viennent d'un objet proche, après avoir passé au travers d'un verre plus ou moins convexe, sont disposés en entrant dans l'œil pour concourir sur la rétine où ils font une peinture distincte de l'objet. Mais lorsque les rayons ont passé au travers du verre convexe, ils occupent moins d'espace qu'ils ne faisoient auparavant, puisqu'ils sont disposés pour concourir en un point; c'est pourquoi l'ouverture de la rétine en reçoit beaucoup plus après qu'ils ont passé au travers du verre convexe que s'ils n'y avoient point passé; & comme la plupart de ceux qui sont Presbytes ont l'ouverture de la prunelle fort petite, il s'ensuit que les Presbytes reçoivent un double avantage de l'usage des verres convexes, puisque par leur moyen la peinture des objets est distincte sur la rétine & aussi vive que s'ils avoient l'ouverture de la prunelle fort grande.



La quantité des rayons qui entrent dans l'œil rendent l'image plus vive & plus sensible, & d'autant plus que le verre convexe est plus éloigné de l'œil; mais il faut remarquer qu'un même verre convexe ne peut pas servir pour un même œil à toutes sortes de distance de l'œil & de l'objet. Par exemple, si la lentille ou verre convexe AB est placée à une certaine distance de l'œil, pour faire que les rayons qui viennent de l'objet O s'étant rompus dans ce verre, & ayant ensuite passé dans l'œil par l'ouverture de la prunelle CD, concourent sur la rétine en G; cette même lentille étant plus éloignée de l'œil, & étant placée comme en ER, les rayons qui viendront du même objet O, après avoir passé par ce verre & par les humeurs de l'œil, ne pourront plus se réunir sur la rétine: car si nous supposons que le verre est placé en AB, & que les rayons qui viennent de l'objet O, puissent concourir ou faire leur foyer dans l'air au point F lorsque ce même verre sera placé en ER, le point F ne sera plus le point de concours des rayons, qui venant du point O de l'objet, se rompent dans ce verre, excepté dans le seul cas où la distance de ER au point O, est la même que celle de AB au point F; mais par-tout ailleurs le foyer étant plus proche ou plus loin de l'œil que le point F les rayons qui entreront dans l'œil seront disposés pour concourir plus proche ou plus loin que le point F; car l'œil étant toujours dans le même endroit, il faut que les rayons qui doivent concourir sur la rétine, tendent au point F avant que d'entrer dans l'œil; c'est pourquoi ils ne feront pas sur la rétine une peinture distincte

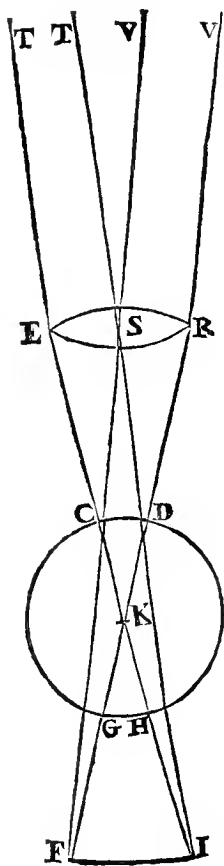
de l'objet. Mais si l'on place un autre verre en ER, en sorte que sa figure soit propre pour faire que les rayons qui viennent du point O, concourent au même point F où le verre AB les faisoit concourir auparavant, il est évident que ce verre les détournera comme il faut pour faire une peinture distincte sur la rétine; mais il y aura encore cet avantage qu'il entrera dans l'œil par le moyen de ce verre ER beaucoup plus de rayons qu'il n'en entroit par le moyen du verre AB; car les lignes FC, FD qui comprennent tous les rayons qui peuvent entrer dans cet œil pour faire une peinture distincte, occupent plus de place sur le verre ER que sur le verre AB; & ER étant plus proche de l'objet O que AB, l'angle EOR qui contient tous les rayons qui peuvent entrer dans l'œil après avoir passé par le verre ER, est beaucoup plus grand que l'angle AOB.

Ce n'est pas ici le lieu de déterminer quelle doit être la convexité du verre; la distance de l'objet à l'œil & du verre à l'œil étant donnée dans une conformation de l'œil qui soit déterminée. Il suffit seulement de remarquer que si l'objet est fort éloigné, & que le verre étant éloigné de l'œil de deux ou trois pieds au plus, on puisse voir au travers les objets distinctement, on les verra beaucoup plus grands qu'à la vue simple, & plus l'œil sera presbyte, plus l'image sera grande; en sorte que par le moyen d'un seul verre convexe, l'œil presbyte reçoit le même avantage que d'une petite lunette composée de deux verres. Voici de quelle manière se fait cette augmentation.

XLVIII. Je considère l'œil comme étant d'une matière homogène, laquelle est propre avec la figure sphérique à faire, que des rayons ordonnés qui tendent en un même point proche ou éloigné, en entrant dans cet œil puissent concourir sur le fond.

Soit donc l'œil GHCD de figure sphérique dont K soit le centre, & le verre convexe ER placé à deux pieds de l'œil ayant son foyer absolu à la distance FI, c'est-à-dire que les rayons qui tomberoient comme parallèles entr'eux, en rencontrant le verre, iroient concourir vers la ligne FI qui est plus éloignée du verre que l'œil CDGH. Posons maintenant que cet œil ne puisse faire concourir sur son fond GH des rayons qui soient comme parallèles entr'eux, à moins qu'ils ne tendent à des points de la ligne FI. S'il y a donc quelque objet TV dont les rayons TE, TS qui viennent du point T, soient comme parallèles entr'eux & VR, VS aussi parallèles lesquels viennent du point V, ces rayons ayant passé au travers du verre, iront s'assembler aux points I & F sur leur rayon principal TSI & VSF qui passe par le centre S du verre. Ces deux rayons TS, VS, comprennent l'angle TSV sous lequel on voit cet objet qui est compris entre ses extrémités T & V; car on ne tient pas compte de la distance qu'il y a de l'œil au verre par rapport à l'objet, & qui fait que l'angle TSV est un peu plus grand que celui sous lequel on verroit l'objet sans l'interposition du verre. Si ces rayons parallèles ayant passé au travers du verre, & étant devenus convergents vers les points I & F, rencontrent l'œil, ils s'y détournent pour aller s'assembler sur le fond GH; mais tous les rayons qui entrent dans l'œil & qui tendent vers les points

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.



I & F, doivent s'assembler sur celui qui passe par le centre K de l'œil qui doit être considéré comme le principal par rapport à l'œil, c'est-à-dire sur les rayons IK, FK qui rencontrent le fond de l'œil en H & en G où se fera la peinture des points T & V de l'objet. Il est facile à connoître que l'angle HKG ou IKF sous lequel on voit l'objet après que ces rayons ont passé au travers du verre, est plus grand que l'angle ISF ou TSV sous lequel on le verroit à la vue simple, puisqu'e dans les deux triangles FKI, FSI, le sommet K est plus proche de la base commune IF que le sommet S, & de plus l'angle TSV est un peu plus grand que TKV, qui seroit celui sous lequel on verroit les objets à la vue simple; car les rayons principaux qui viendroient à l'œil des points T & V de l'objet, passeroient par le centre K de l'œil. Je ne tiens pas compte de la confusion de l'image à cause que l'œil est presbyte & qu'il ne peut pas faire concourir sur la rétine les rayons qui viennent des points de l'objet TV.

XLIX. Ceux qui sont Presbytes & qui ont la cornée fort convexe, doivent avoir le crystallin fort plat; mais ils ne laissent pas de voir les objets fort distinctement en se servant d'un verre convexe pour mettre au-devant de l'œil; car ce verre convexe détournant les rayons pour les faire concourir en un point, ils rencontrent les humeurs de l'œil qui les détournent encore du même sens & en trois tems différens; ainsi les rayons qui entrent dans l'œil se rompent du même sens en quatre ou cinq tems différens, ce qui ne rend pas la vision moins distincte; car quoique les réfractions qui se font à l'entrée & à la sortie du crystallin soient bien moindres que celle

qui se fait à l'entrée de l'humeur aqueuse sur la cornée, la vision ne laisse pas d'être distincte, les rayons rompus ne faisant pas des angles trop aigus, comme il arriveroit si toute la réfraction des rayons se faisoit en deux tems seulement.

Il seroit difficile, pour ne pas dire impossible, qu'un œil fût presbyte ayant le crystallin fort convexe; car comme il se fait toujours deux réfractions sur le crystallin lorsque les rayons y entrent & qu'ils en sortent, & qu'il faut aussi que la figure de la cornée soit convexe pour s'accommoder à celle de tout l'œil, il se fera toujours trois réfractions, dont deux étant fort grandes, l'œil sera plutôt myope que presbyte. Il se pourroit pourtant faire que l'humeur vitrée seroit en si petite quantité, que le crystallin touchant presque au fond de l'œil, les rayons

ne pourtoient pas concourir sur la rétine à la sortie du cryftallin, à caufe qu'il n'y auroit pas affez de diftance; mais cet accident eft fort rare, & il l'eft encore plus qu'un œil n'ait point d'humeur vitrée & que le cryftallin touche à la rétine, ce qui s'eft pourtant trouvé dans quelques fujets & fur-tout dans des chevaux. Mais il n'eft pas poffible dans des conformations fi extraordinaires, que les organes de la vifion foient demeurés fains, fur-tout la rétine fi elle touche au cryftallin.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLIMENT.

De la Vue parfaite.

L. CEUX qu'on dit avoir bonne vue voient diftinctement les objets à un pied de diftance ou même plus près, de même que ceux qui font fort éloignés. Il femble que puifqu'ils voient diftinctement les objets fort éloignés, ils devroient être Presbytes, car on ne met pas d'autre différence entre les Myopes & les Presbytes, fi ce n'eft que les premiers voient bien les objets proches & ne voient pas ceux qui font éloignés: au contraire les autres voient bien les objets éloignés & ne voient pas ceux qui font proches; c'eft pourquoi fi ceux qu'on dit avoir la vue parfaite voient diftinctement les objets éloignés, ils doivent être mis au nombre des Presbytes & ils ne doivent pas bien voir les objets proches. Il eft vrai que fi l'on donne le nom de Presbytes à ceux dont la conformation de l'œil eft propre à rassembler fur la rétine les rayons qui y entrent comme parallèles entr'eux, & qui viennent par conféquent des objets fort éloignés, il s'enfuit que celui qui a la vue parfaite comme je l'établis ici, doit auffi être appellé Presbyte en ce fens: mais par les noms de Myopes & de Presbytes on entend les deux excès oppofés, & par le nom de vue parfaite on entend celle qui tient le milieu entre ces deux extrémités. Ainfi la vue parfaite ne diffère pas beaucoup d'une des efpeces de Myopes & de Presbytes. Il faut feulement remarquer que la diftance de trois pieds environ doit être confidérée comme une très-grande diftance, & que fi un œil Presbyte ne peut pas voir un objet placé à cette diftance, il ne verra pas non plus ceux qui font plus éloignés.

LI. Mais comme toutes les vues peuvent bien diftinguer des objets un peu plus ou moins éloignés, celui qui aura la vue propre pour voir très-diftinctement les objets à deux pieds de diftance, les verra encore bien à un pied & à trois pieds, & par conféquent il verra bien ceux qui font très éloignés, qui eft ce que j'appelle ici vue parfaite. Mais celui qui aura la vue propre pour voir très-diftinctement un objet à quatre pieds de diftance, verra auffi affez bien celui qui fera à trois pieds; mais il verra un peu confufément celui qui fera à un pied, & plus confufément encore celui qui fera plus proche: il pourra voir auffi diftinctement ceux qui feront plus éloignés que quatre pieds à quelque diftance qu'ils foient placés, qui eft ce que j'appelle Presbyte, & ceux qui font fort Presbytes, ne voient que très-confufément les objets qui font placés à une médiocre diftance, & ne voient pas diftinctement les objets éloignés, quoiqu'ils les voient mieux

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

que ceux qui sont proches. Au contraire celui qui a l'œil disposé pour voir très-distinctement à un demi-pied de distance, pourra voir assez bien un objet éloigné seulement de trois ou quatre pouces & d'un pied à peu près, mais il ne verra pas ceux qui seront plus éloignés, & c'est ce que j'appelle Myope, & ceux qui sont fort Myopes ne sauroient voir distinctement les objets s'ils ne sont tout près de l'œil : cette latitude de vue vient en partie de ce que l'on peut rétrécir ou élargir l'ouverture de la prunelle, suivant que les objets sont proches ou éloignés de l'œil, ce que j'examine fort au long dans la seconde partie de ce traité, où je donne la manière de mesurer exactement la force de la vue, en démontrant que l'œil ne change point de conformation pour regarder l'un après l'autre des objets proches, & d'autres qui sont éloignés.

LII. Il y a des vues parfaites, comme je les établis ici, qui ayant la rétine très-délicate & très-sensible, ne sauroient souffrir la grande lumière : c'est pourquoi elles se sont accoutumées à rétrécir l'ouverture de la prunelle quand il se présente quelque objet médiocrement éclairé, & par cette habitude l'ouverture de la prunelle est ordinairement fort petite. Ces sortes de vues, quoique très-bien conformées d'ailleurs, ne sauroient voir distinctement de petits objets s'ils ne sont exposés au grand jour, afin que malgré la petitesse de la prunelle, il entre encore assez de rayons dans l'œil pour faire une impression sensible sur la rétine. Quoiqu'elles ne soient pas Presbytes, elles ne laissent pas de le paroître, car elles sont obligées de se servir de lunettes convexes pour voir de petits objets comme les Presbytes : mais ce n'est pas pour en détourner les rayons, en sorte qu'ils fassent leur foyer sur la rétine, mais seulement pour en faire entrer une plus grande quantité dans l'œil ; car les verres convexes ont ces deux propriétés tout ensemble, comme je l'ai remarqué ci-dessus, en parlant de leur usage. Mais il semble que ces sortes de vues parfaites, qui se servent de verres convexes pour faire entrer plus de rayons dans l'œil, afin d'en voir l'objet plus distinctement, en devroient recevoir un très-grand désavantage, puisque les rayons seroient détournés de telle manière qu'ils ne concoureroient plus sur la rétine de cet œil parfait, ce qui doit toujours arriver, puisque ces deux effets du verre convexe sont inséparables : mais on remédie facilement à ce défaut en approchant un peu l'œil de l'objet. On en peut faire l'expérience en prenant un verre fort convexe, & en regardant au travers quelque objet ; car on trouvera une distance de cet objet à l'œil où l'on verra toutes ses petites parties fort distinctement. J'ai vu une personne qui avoit l'œil de cette espèce, & qui étoit obligée de se servir de lunettes convexes pour voir de petits objets. Il lui survint un jour une grande inflammation aux yeux, & il remarqua qu'il pouvoit dans ce temps-là voir fort distinctement de très-petits objets sans le secours des lunettes convexes : mais quand il commençoit à regarder les objets éclairés il souffroit une grande douleur, qui diminuoit un peu dans la suite. Il est facile d'expliquer cet effet, par ce que j'ai dit ci-devant : car l'inflammation de ses yeux ne laissant pas la liberté au muscle de la prunelle de la fermer à l'ordinaire, il entroit alors dans l'œil une assez grande quantité de rayons pour rendre la vision fort distincte, les

organes

organes n'étant point malades. La grande douleur qu'il sentoit d'abord, venoit de l'impression de ces rayons sur la rétine qui en étoit ébranlée avec une trop grande violence, & de l'effort qu'il faisoit au muscle de la prunelle pour la fermer comme à son ordinaire; ce muscle étant affligé par l'humeur qui causoit l'inflammation. Mais cette douleur diminueoit ensuite un peu, car ce muscle ayant fait son effort demouroit dans la même position, ce qui est semblable à ce qu'on éprouve, quand on veut mouvoir quelque partie affligée d'une fluxion; car la douleur n'est fort sensible que dans le changement de position de cette partie.

LIII. Ceux qui n'ont pas accoutumé de regarder dans les lunettes d'approche, y voient ordinairement les objets bordés de bleu & de rouge, quoiqu'ils aient la vue fort bonne: la raison de ces couleurs vient de la grande réfraction des rayons en entrant dans l'œil: car tous les rayons d'une lumière vive ou d'un corps fort éclairé qui sont terminés par le noir, s'étant rompus, paroissent avoir sur leurs bords des couleurs rouges ou bleues. Mais quoique les rayons rompus fassent les couleurs, il faut qu'il y ait encore un écart dans ces rayons pour rendre les couleurs sensibles; car sans cela l'œil ne pourroit pas les appercevoir. C'est pourquoi ceux qui n'ont pas l'usage de regarder dans les lunettes d'approche, ne mettent pas ordinairement le verre oculaire à la distance que l'objectif demande pour convenir à leur vue, & ils voient les objets un peu confus à cause de l'écart des rayons, ce qui leur rend aussi les couleurs sensibles; & comme ils ne sont pas accoutumés à voir distinctement les objets éloignés, ils sont bien moins d'attention à la distinction de l'objet qu'à ces couleurs qui leur paroissent extraordinaires & surprenantes. Mais ceux qui savent connoître par l'expérience que les objets n'ont pas toute la netteté qu'ils peuvent avoir, ils avancent ou ils reculent le verre oculaire tant qu'il soit à la distance de l'objectif laquelle est convenable à la portée de leur vue, & alors ils ne voient point de couleurs; ce n'est pas qu'il n'y en ait toujours, mais elles ne leur sont pas sensibles à cause du trop peu d'écart des rayons. Pour faire voir qu'il n'y a pas d'autre raison de cet effet, c'est que ceux qui sont le plus accoutumés à regarder dans les lunettes d'approche, & qui n'y remarquent point de couleurs, voient les objets colorés s'ils approchent ou s'ils écartent le verre oculaire de l'objectif plus qu'il ne convient à leur vue: l'expérience suivante servira encore de confirmation à ce que je viens de dire.

LIV. Quand on a rempli d'eau une petite phiole bien ronde d'un pouce de diametre ou environ, & qu'on l'expose au soleil dans une chambre obscure, si l'on regarde cette phiole en tournant un peu le dos au soleil, en sorte que la ligne droite qui va de l'œil à la phiole, fasse un angle de 42 degrés, environ avec celle qui vient du soleil à la même phiole; on y verra un point d'une couleur rouge très-vive & ensuite on verra du jaune, du verd, du bleu & du pourpre en remuant un peu l'œil de la place où il voit le rouge. C'est par ce moyen qu'on explique les couleurs de l'arc-en-ciel: mais ce qui est de plus remarquable dans cette expérience, c'est que ceux qui ont la vue parfaite, ou qui ne sont qu'un peu Presbytes, ne voient presque pas ces couleurs, quand la phiole n'est éloignée de l'œil

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

que de 3 ou 4 pieds, au-lieu que ceux qui sont fort Presbytes ou un peu Myopes, voient ces couleurs fort distinctes & fort vives. Ces sortes d'yeux voient très-distinctement les petites parties de la boule d'où la lumière rompue se réfléchit vers l'œil, les rayons ne sont presque point d'écart & par conséquent les couleurs ne sont point ou très-peu sensibles : mais quand la phiole est si éloignée de ces yeux par rapport à sa grosseur, qu'ils ne peuvent plus en distinguer les petites parties, & les rayons qui sont les couleurs s'écartant toujours de plus en plus au delà de la lumière pure, ils y voient des couleurs comme les autres yeux : c'est pourquoi ils voient fort bien les couleurs de l'arc-en-ciel dans les petites gouttes de pluie. (a)

LV. C'est aussi par la même raison que ces sortes de vues ne voient pas ordinairement les couleurs de l'arc-en-ciel dans les gouttes de rosée qui sont attachées sur les herbes, à moins que ces gouttes ne soient très-petites, ou qu'elles ne soient fort éloignées de l'œil ; car à 4 pieds de distance environ, ils voient trop distinctement les petites parties de ces gouttes : c'est pourquoi les rayons de la lumière ne faisant pas un assez grand écart dans leurs yeux, ils ne sauroient appercevoir les couleurs qu'elle y forme. Mais s'ils mettent au-devant de l'œil un verre convexe ou concave, ce qui les rend alors Myopes ou Presbytes, ils apperçoivent les couleurs comme si leurs vues avoient ces défauts.

De quelques accidens qui arrivent aux trois sortes de Vues.

LVI. **M**ONSIEUR Descartes dit que lorsque les rides qui se font sur les surfaces des humeurs de l'œil sont droites & qu'elles se croisent dans l'axe, ce qui se rencontre souvent, nous voyons de grands rayons épars çà & là autour des flambeaux. Mais cette raison n'est pas vraisemblable ; car il faudroit qu'il y eût toujours de ces sortes de rides sur les yeux, ou qu'elles fussent formées par le clignotement, & qu'elles fussent seulement de haut en bas ; car toutes les fois qu'en regardant une chandelle on ferme presque l'œil, on voit toujours de ces rayons qui s'étendent seulement en haut & en bas.

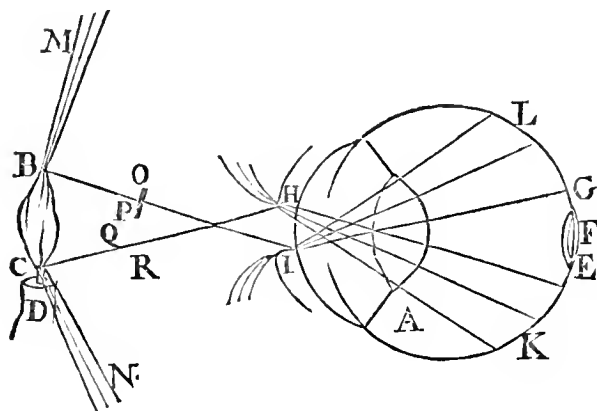
LVII. M. Rohaut explique ce phénomène d'une manière fort différente de celle de M. Descartes ; car il dit que les deux paupières H & I (figure suivante) étant fort proches l'une de l'autre, ne laissent qu'à peine une petite ouverture entre-deux, par laquelle les rayons qui partent de la chandelle B C D, vont tracer son image dans l'endroit E F G de la rétine, & que les bords des paupières qui se touchent ordinairement, sont lissés comme deux miroirs convexes qui réfléchissent les rayons de lumière qu'ils

(a) On sait à présent que l'inégale refrangibilité des rayons est la vraie cause de l'apparence de ces couleurs : on a même trouvé les moyens d'empêcher ces couleurs de paroître, soit par la forme qu'on a donnée aux objectifs, soit par le choix des matières différemment refringentes dont on les a composés.

envoient vers la rétine aux endroits E K, G L, qui sans cela ne seroient ébranlés que par les objets qui seroient vers B M & C N; ainsi l'impression qui se fait en E K, cause l'apparence des rayons lumineux qu'on rapporte en B M, & celle qui se fait en G L cause l'apparence des rayons qu'on imagine en C N.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

Mais il ajoute que la partie B de la flamme éclairant la paupière inférieure I, les rayons sont réfléchis sur cette paupière, & vont toucher la rétine en haut dans la partie LG, ce qui cause l'apparence des rayons d'en bas C N. Si l'on met donc un corps opaque OP entre l'œil & le



haut de la flamme, on cessera de voir les rayons d'en bas & on continuera de voir ceux d'en haut parce qu'ils sont formés par les rayons CH qui partent du bas de la flamme & qui ne sont point interceptés; mais alors ils ne paroissent plus à la même distance que la chandelle, mais sur le corps opaque.

LVIII. Cette explication a reçu beaucoup d'applaudissemens, & elle paroît d'abord fort convaincante, mais il me semble qu'en l'examinant de près elle ne peut pas se soutenir. M. R. remarque très-bien qu'il faut que la chandelle soit éloignée de l'œil, & l'expérience fait voir que les rayons paroissent bien mieux lorsque la chandelle est fort éloignée, que lorsqu'elle est proche: mais c'est ce qui détruit entièrement la démonstration; car alors on ne doit plus considérer dans la chandelle de partie haute ni de basse comme il a fait, les rayons qui en viennent à l'œil étant comme parallèles entr'eux. De plus, quand il dit que les rayons B I qui viennent de la partie supérieure B de la flamme, font l'apparence des rayons C N en allant toucher la partie supérieure G L de la rétine, il ne considère pas que les rayons du milieu de la chandelle & même ceux de la partie inférieure, vont aussi rencontrer la superficie convexe de cette paupière inférieure I, & par conséquent, quand on mettroit le corps opaque O P, on ne cacheroit que quelques-uns de ces rayons qui seroient sur la rétine immédiatement au-dessus de la chandelle, leur extrémité L paroissant toujours, laquelle seroit formée par la lumière du milieu & du bas de la chandelle: ce rayon ne disparoîtroit donc entièrement que lorsqu'il ne tomberoit plus aucune lumière sur la paupière I. Mais s'il n'y avoit plus aucun rayon de lumière qui pût rencontrer la paupière I, il n'y en auroit point qui tombât sur la paupière H; car toute la chandelle lui seroit cachée par le corps opa-

ACAD. ROYAL
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

que, & si l'on mettoit les corps opaques proche de l'œil, après l'interfection des rayons, il arriveroit le contraire de ce que dit M. R., ce qui répugne à l'expérience: il faut donc chercher ailleurs la cause de cette apparence; mais il faut auparavant rapporter plusieurs circonstances que cet auteur n'a pas remarquées ou qu'il a négligées, & faire voir en même-temps qu'elles ne peuvent pass'accorder avec son système.

LIX Je remarque premièrement, que lorsqu'on panche un peu la tête en bas & qu'on regarde la chandelle, on voit seulement le rayon d'en bas CN; & au contraire lorsqu'on leve la tête on ne voit que des rayons en haut comme BM, & enfin que pour voir de rayons en haut & en bas, il faut tenir la tête droite & fermer presque l'œil.

Pour expliquer ces effets, il faut considérer que la paupiere d'en haut a un fort grand mouvement en comparaison de celle d'en bas qui n'en a que peu, & que lorsque la tête est un peu baissée, le globe de l'œil s'élève en haut pour regarder la chandelle, enforte que l'ouverture de la prunelle se trouve alors fort éloignée du bord de la paupiere d'en bas, qui ne peut pas s'élever jusqu'à l'ouverture de la prunelle, & par conséquent il ne peut pas réfléchir dans l'œil aucun rayon du bord de la paupiere d'en bas, où s'il en réfléchit, ce ne peut être que bien moins que lorsque l'œil est médiocrement ouvert: mais comme il n'y en réfléchit point quand l'œil est médiocrement ouvert, ce qui est confirmé par l'expérience, puisqu'on ne voit point de rayons, il n'y a donc point de rayons réfléchis de la paupiere d'en bas dans cette position de la tête, & par conséquent on ne verra point le rayon CN qui accompagne la chandelle vers le bas; car les rayons réfléchis de la paupiere d'en bas I sont ceux qui font voir les rayons CN en bas dans l'explication de M. R. à cause qu'ils frappent la partie supérieure GL de la rétine, ce qui est entièrement contraire à l'expérience.

Mais dans cette position de la tête qui est baissée, l'ouverture de la prunelle se rencontrant vis-à-vis du bord de la paupiere d'en haut, les rayons qui viennent de la chandelle vers l'œil, devoient se réfléchir sur le bord convexe de cette paupiere, & aller occuper la partie inférieure EK de la rétine, qui feroient voir le rayon BM au-dessus de la chandelle, ce qui est entièrement opposé à l'expérience. Tout le contraire doit arriver lorsqu'on lever la tête; car alors l'ouverture de la prunelle se rencontrant proche du bord de la paupiere d'en bas, les rayons de la chandelle qui s'y réfléchiront, iront occuper dans l'œil la partie supérieure, & par conséquent ils feront voir le rayon de lumière CN au-dessous de la chandelle, ce qui est encore contraire à l'expérience; car la tête étant levée on ne voit que le rayon d'en haut BM. On ne peut pas dire que ces effets arrivent à cause de la grandeur de la chandelle, qui envoie des rayons différents de la partie supérieure & de l'inférieure; car lorsqu'elle est fort éloignée de l'œil, & qu'on met au devant une carte percée d'un petit trou, on ne laisse pas de voir la même chose, quoique les rayons qui viennent de toutes ses parties soient comme parallèles entr'eux.

On remarque aussi qu'en regardant la lumière de la chandelle au

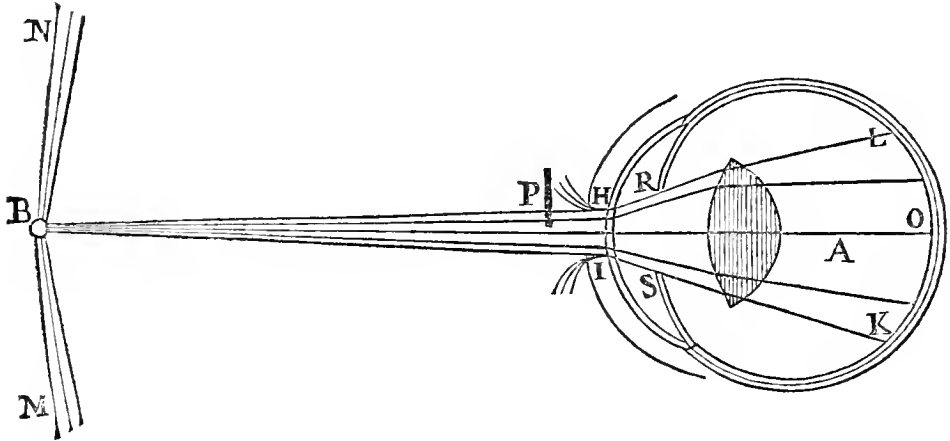
travers de ce trou , la tête étant médiocrement baissée , on voit des rayons qui s'étendent au-dessous de la lumière du trou , & que si on la baillè un peu plus, les rayons disparoissent tout-d'un-coup , quoiqu'on voie encore la lumière au travers du trou. C'est ce qui fait très-bien connoître que ce ne sont pas les rayons de la lumière qui, frappant sur le bord de la paupière inférieure & se réfléchissant vers la partie supérieure de la rétine , forment les rayons qui paroissent au dessous de la lumière du trou ; car puisqu'on voit encore la lumière du trou , rien n'empêche que cette lumière ne donne sur le bord de la paupière. Il faut donc chercher une autre cause de ces effets : & voici celle que je regarde comme satisfaisante à tous égards.

LX. Soit donc comme ci-devant l'œil A & le point lumineux B , à quelle distance on voudra , pourvu qu'il ait encore assez de force pour toucher l'œil vivement. On fait que l'œil est toujours humecté d'une eau glaiseuse qui se ramasse en plus grande quantité au bord des paupières que dans les autres endroits , parce qu'elles frottent sur la cornée. Cette liqueur qui s'attache aux paupières en s'y élevant , forme une cavité entre la paupière & la cornée , & les rayons qui viennent du point lumineux B en passant au travers de cette cavité vers H , se détournent vers la perpendiculaire & passent dans l'œil vers la partie supérieure de la rétine ; c'est pourquoi si la paupière H se trouve vis à vis de l'ouverture de la prunelle , comme il arrive lorsque la tête est un peu baissée , il s'ensuit que les rayons de la lumière qui se rompent vers le bord H de la paupière supérieure , rencontrent la rétine en OL , & forment le rayon lumineux qu'on voit au-dessous du point B en BN : mais si l'on baillè un peu trop la tête , & que la saillie du sourcil & de la paupière puisse empêcher que les rayons de la lumière ne donnent plus sur la petite concavité formée par l'humeur de l'œil au bord de la paupière supérieure H , le rayon lumineux qui paroît au-dessous du point B , disparoît comme il arrive en effet , quoiqu'on voie encore le point lumineux B par le moyen des rayons qui tombent à l'ordinaire sur la partie de la cornée qui est entre les deux paupières & qui peuvent entrer dans l'œil par l'ouverture de la prunelle. Il est évident qu'il ne sauroit paroître de rayon au-dessus du point B lorsque la tête est baissée ; car la paupière inférieure étant alors au-dessous de l'ouverture de la prunelle , les rayons qui tombent sur la concavité faite par l'humeur qui est au bord de la paupière I , se détournent vers le bas de l'œil sans pouvoir passer au dedans par l'ouverture de la prunelle qui est au-dessus , ce qui est confirmé par expérience. Mais si la tête est droite , & que les deux paupières soient approchées l'une de l'autre , la concavité qui est formée entre deux par la liqueur , recevant les rayons du point lumineux B , les détourne , en sorte que ceux qui rencontrent la courbure vers la paupière inférieure , vont vers le bas de l'œil en K , & ceux qui rencontrent la courbure vers la paupière supérieure H , vont vers le haut en L ; & comme dans cette position de l'œil & des paupières , l'ouverture de la prunelle RS , se trouve entre les deux paupières , les rayons détournés pourront pénétrer au dedans de l'œil & rencontrer la rétine au-dessus & au-dessous de l'axe

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

de l'œil ; & ainsi ils feront voir deux rayons de lumière BM , BN tout ensemble , au-dessus & au-dessous du point lumineux.

Si on leve maintenant la tête fort haute , on appercevra un seul rayon BM au-dessus du point lumineux ; car le globe de l'œil se baissant pour mettre son axe dans la ligne qui vient du point B , la courbure qui touche la paupière inférieure se trouvera vis-à-vis l'ouverture de la prunelle , & les rayons qui se détournent sur cette courbure en descendant vers le bas de l'œil , pourront pénétrer au-dedans , & rencontrer



la rétine en K au-dessous de l'axe , d'où il arrivera qu'on verra un seul rayon de lumière BM au-dessus du point lumineux B. On n'en verra point au-dessous , car les rayons qui rencontrent la courbure qui est contre la paupière supérieure H , en se détournant vers le haut de l'œil , ne fautoient entrer par l'ouverture de la prunelle qui est au-dessous.

Quand on pleure , l'abondance de la liqueur forme une plus grande concavité au bord des paupières , d'où il arrive que la réfraction étant plus grande , les rayons de lumière paroissent plus vifs & plus longs (a).

Il reste maintenant à expliquer ce qui arrive lorsqu'on met un corps opaque entre l'œil & la lumière.

Il faut premièrement remarquer qu'on doit placer le corps opaque proche de l'œil pour faire un effet plus sensible. Lorsque la tête est baissée , & qu'on voit les rayons en bas , si l'on place le corps opaque vers le bas de l'œil , les rayons qui paroissent en bas demeurent ; ce qui paroît évident par ce que j'ai expliqué ci-devant , car les rayons de la lumière qui sont interceptés par le corps opaque , n'apportent aucun

(a) Si ce phénomène étoit un effet de la réfraction comme le suppose ici M. de la Hire , les rayons réfractés devroient paroître colorés diversément ; & comme cela n'a point lieu , M. Smith en conclut que cette apparence est plutôt produite par l'inflexion des rayons passant près des bords des paupières.

changement à ce qui se passe au-dedans de l'œil, puisqu'ils n'y entrent pas auparavant. Mais si l'on place le corps vers le haut de l'œil, en avançant son bord vers le bas, les rayons qui paroissent au-dessous de la lumière disparaissent tout-d'un-coup, quoiqu'on voie encore la chandelle. Ceci est aisé à expliquer; car le corps opaque P interceptant alors les rayons de la lumière qui tomboient sur la concavité de la liqueur, qui étoit amassée autour de la paupière supérieure H, n'entrent plus dans l'œil, & ne vont plus toucher la partie supérieure de la rétine; c'est pourquoi les rayons qui paroissent au bas de la lumière disparaissent; mais comme il y a encore des rayons de la lumière qui rencontrent la cornée entre les deux paupières, ils vont s'assembler au fond de l'œil, & y font à l'ordinaire une peinture exacte de l'objet lumineux. Le contraire arrivera par une même cause pour le rayon BM, qui paroît au haut de la lumière en levant la tête; ce qu'il n'est pas nécessaire d'expliquer plus au long.

Quoique le sentiment de M. R. sur les rayons qui paroissent aux chandelles ne puisse pas se soutenir, on ne peut pas nier pourtant que l'épaisseur des paupières ne réfléchisse la lumière au-dedans de l'œil, dans quelques positions de l'œil & de la chandelle: mais cette lumière réfléchie fait une apparence fort différente des rayons dont nous avons parlé ci-devant,

Aussitôt que j'eus trouvé cette explication, je résolus de la faire imprimer en particulier; mais ayant rencontré le petit Traité qui a pour titre, l'Ophthalmographie par M. Brigs, Médecin Anglois, j'y vis en général la même explication de cette apparence.

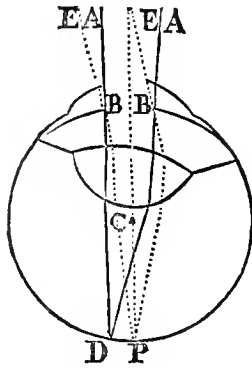
LXI. Il y a une espèce de tache qui peut paroître dans toute sorte d'yeux, & dont je n'ai point parlé ci-dessus; mais elle ne peut jamais apporter aucun dommage à l'œil, car elle n'est causée que par quelque glaire épaisse & irrégulière qui glisse sur la cornée, sans lui donner aucune incommodité, si ce n'est de l'empêcher de voir distinctement lorsqu'elle se rencontre devant l'ouverture de la prunelle: mais en remuant un peu la paupière, on détourne ce corps étranger & aussitôt la tache disparaît. On ne s'apperçoit de ces taches que quand on regarde une chandelle ou une lumière semblable dans un lieu obscur, & il faut que l'image de la lumière paroisse confuse: c'est pourquoi si cette lumière est à une distance de douze ou quinze pieds, l'œil qui la regarde doit être myope ou fort presbytre pour voir cette sorte de tache; car alors la peinture de cette lumière qui se fait dans le fond de l'œil étant confuse, on voit la figure de l'ouverture de la prunelle, comme j'ai dit ci-devant, & non pas celle de la lumière. C'est pourquoi lorsqu'un corps opaque se met au-devant de cette ouverture, il en change la figure, & ce corps doit aussi paroître sur la peinture de la lumière qui est dans le fond de l'œil, puisque la figure circulaire qui est au fond de l'œil doit être semblable à celle de l'ouverture, & en avoir toutes les irrégularités. Mais un œil bien conformé pour voir distinctement les objets à la distance où la chandelle est posée, ne verra point cette tache; car la peinture de la chandelle sera distincte sur le fond de l'œil, de quelque figure

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

que soit la prunelle & quelques irrégularités qu'elle puisse avoir. Cependant si cet œil bien conformé veut voir ces fortes de taches, il n'a qu'à prendre un morceau de verre ordinaire qui soit un peu éclaté sur le bord, & approcher cet endroit tout contre l'œil, alors ce petit éclat lui enverra dans l'œil une lumière, comme s'il y en avoit une à l'endroit même de cet éclat de verre. Mais cet œil n'étant pas disposé pour voir distinctement des objets qui sont fort proches, il doit être considéré par rapport à cet objet lumineux, comme un œil fort presbyte, & il verra la tache sur la lumière de cet éclat. Il ne laissera pas aussi de voir distinctement la lumière de la chandelle à côté de l'autre.

Cette forte de tache qui paroît grande à proportion de la grandeur du corps qui la forme sur la cornée, disparaît aussi tôt qu'on écarte ce corps de devant la prunelle, en remuant ou en fermant les paupières. Lorsque l'humeur qui enduit la cornée est fort visqueuse, si l'on ferme la paupière de dessus en baissant un peu la tête, en sorte que le cercle lumineux sous la figure duquel on voit la chandelle, paroisse coupé également par la paupière, quand on relève la paupière tout-à-coup, on voit une ligne ou bande obscure à l'endroit où l'ombre de la paupière coupoit la lumière apparente. Cette ligne est formée par une élévation de l'humeur glaireuse, qui reste un peu de temps sur la cornée à l'endroit où étoit le bord de la paupière, mais ensuite elle s'étend avec le reste & la ligne disparaît.

LXII. J'ai dit ci-devant dans le paragraphe X, que si l'on a un endroit de la rétine plus sensible que les autres, & que cet endroit ne soit pas dans l'axe de la vision, on tourne l'œil en sorte que la pointe du pinceau des rayons qui viennent de l'objet qu'on veut voir distinctement, tombe sur cet endroit, & alors il semble que chacun des deux yeux regarde en différens endroits, ce qui fait la vue louche : mais ce défaut de la vue peut venir aussi d'une autre cause ; car si le cristallin n'est pas suspendu bien droit au-devant de l'ouverture de la prunelle, & qu'il soit plus incliné d'un côté que d'autre comme on voit dans cette figure, la pointe des pinceaux des rayons AB qui viennent directement à l'œil & qui devoient tendre au point P sur la rétine dans l'axe CP, se détournent en D vers l'endroit où le cristallin est le plus élevé. Mais si le point P de la rétine, lequel est dans l'axe



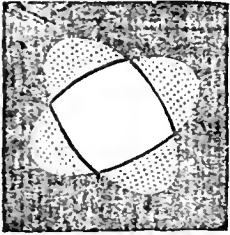
CP, est le plus sensible comme il l'est ordinairement, les rayons qui viennent obliquement dans l'œil comme sont EB, ayant passé au travers des humeurs de l'œil, iront s'assembler sur la rétine en ce point P, & l'objet qui enverra les rayons EB, sera vu le plus distinctement de tous ; c'est pourquoi cette vue paroîtra louche, car l'œil sera attentif à l'objet vers lequel il n'est pas dirigé (a), & ce défaut paroîtra encore plus grand,

(a) Il me semble que ce n'est point l'œil louche qui est attentif & qui voit dans le

si le crÿstallin n'est pas incliné du même côté dans chacun des deux yeux (a).

J'ai supposé dans ce que je viens d'expliquer que les rayons s'assemblent exactement sur la rétine ; quoiqu'il soit certain , que si le crÿstallin étoit suspendu obliquement dans l'œil , la vision ne se pourroit jamais faire bien distincte. Mais si l'œil ne peut voir l'objet que confusément, soit qu'il soit presbyte ou myope , & que l'objet soit trop proche ou trop loin , l'image de l'objet sera confuse , mais d'une manière toute particulière , ce qui paroîtra fort clairement , si l'on regarde un objet lumineux comme une chandelle dans l'obscurité ; car son image paroîtra ovale , au lieu qu'on la devroit voir toute ronde suivant la forme de l'ouverture de la prunelle. Cet ovale aura son petit diamètre dans la ligne qui détermine l'inclination du crÿstallin , & l'on pourra par ce moyen connoître de quel côté le crÿstallin est incliné dans l'œil. On pourra aussi remarquer si le crÿstallin est incliné de la même manière ou différemment dans chaque œil ; car en fermant alternativement les deux yeux , & regardant toujours la même chandelle , on verra si les images de la lumière sont toutes deux ovales , & si ces ovales sont inclinés du même sens ou diversement , ou d'un sens contraire , ce qui fera connoître les différentes inclinaisons du crÿstallin. Ceux qui ont le crÿstallin incliné en sens contraire dans les deux yeux , verront la lune comme deux ova-

les qui s'entrecoupent , comme il paroît dans cette figure , & ils jugent d'abord qu'ils voient cinq lunes jointes ensemble ; car la partie du milieu qui est commune aux deux ovales , paroît au milieu des autres & la plus claire parce qu'elle a double lumière. Les quatre extrémités qui débordent au-delà de la partie du milieu , paroissent comme quatre autres images de la lune , dont les centres seroient éloignés les uns des autres & qui seroient en partie recouvertes par celles du milieu.



LXIII. J'ai aussi démontré ci-devant paragraphe XX , comment un seul objet pouvoit paroître double avec un seul œil qui est presbyte ou myope ; mais il faut voir présentement comment il se peut faire que toutes sortes de vues puissent voir un même objet multiplié plusieurs fois , sans qu'il y ait aucune chose extérieure qui détourne les rayons comme on le peut remarquer dans l'expérience suivante.

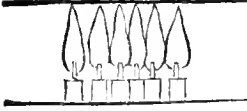
Si l'on met au-devant de l'œil & tout proche un papier ou un carton mince qui soit ouvert d'une fente longue & fort étroite , & qu'on re-

moment où il se détourne ; il ne se détourne au contraire que pour ne point obscurcir l'image du bon œil. (V. ci dessus la note du paragraphe X.)

(a) Je ne fais si ce cas est dans la nature ; mais je ne sache pas qu'il y en ait un seul exemple bien avéré. Toutes les personnes louches ont toujours un de leurs yeux tourné directement vers l'objet qu'elles regardent , & si fermant le bon œil elles veulent regarder avec celui qu'elles détournoient auparavant , celui-ci se redresse aussi-tôt & se dirige droit à l'objet.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

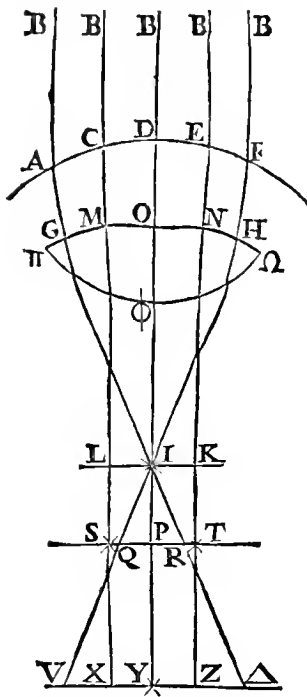
garde une chandelle dans l'obscurité, il y aura peu de vues qui ne voient cette chandelle multipliée plusieurs fois selon la longueur de la fente; en sorte que si cette fente est placée horizontalement au-devant de l'œil, on verra plusieurs chandelles rangées les unes aux côtés des autres à-peu-près comme en cette figure, & j'ai trouvé des yeux qui en voyoient jusqu'à six.



Pour rendre raison de cette apparence, il faut d'abord considérer que si l'œil a une conformation propre pour voir très-distinctement cette chandelle à la distance où elle est placée, il n'en doit voir qu'une seule fort distinctement au travers de la petite fente; mais elle doit paroître un peu moins lumineuse que si la carte n'étoit pas au-devant de l'œil, car il entrera moins de rayons dans l'œil; & il est certain que la petite fente de la carte qui change la figure de l'ouverture de la prunelle, ne peut apporter dans ce cas aucun changement à la figure de l'objet, comme on le démontre dans l'optique. Mais quoique l'œil ne puisse pas voir très-distinctement un objet dans une certaine distance, on ne sauroit presque s'appercevoir de ce défaut sans cette expérience, à cause de la grande ouverture de la prunelle; car la plus grande partie des rayons qui entrent dans l'œil, s'assemblant en un endroit qui a peu de latitude, lorsque l'objet est placé à une distance propre pour faire que cet endroit se rencontre sur la rétine, on croit voir l'objet fort distinctement, les rayons qui s'écartent de côté & d'autre, n'étant pas assez forts pour faire une impression sensible sur la rétine. Ainsi, quoiqu'un œil ne soit ni presbyte, ni myope, il n'est pas pour cela parfait. Mais sans considérer ici si l'œil est presbyte ou myope, ou parfait, comme je l'ai défini dans le commencement de ce discours, je suppose seulement qu'il n'y a point d'endroit au delà du cristallin, où tous les rayons qui entrent dans l'œil puissent s'assembler exactement. Il semble d'abord qu'on ne devoit voir seulement qu'une lumière longue suivant la figure de la fente; car l'ouverture de la prunelle étant alors changée & étant longue, la lumière qui se peint sur la rétine doit avoir la figure de l'ouverture de la prunelle comme je l'ai démontré dans le paragraphe XXXIX: mais la difficulté est d'expliquer comment cette lumière longue se divise en plusieurs parties, qui retiennent toutes la figure de l'objet lumineux.

Je dis donc qu'il se trouve peu de vues dont les superficies du cristallin & de la cornée soient de telle figure qu'elles puissent rassembler au-dedans de l'œil tous les rayons des objets qui sont placés à différentes distances comme je l'ai observé paragraphe XXI, & c'est par cette irrégularité de surfaces des humeurs de l'œil que j'explique l'apparence dont il s'agit ici. Soit ACDF la convexité de la cornée qui soit d'une figure uniforme comme celle d'une portion de cercle; GOH la superficie antérieure du cristallin, & ΠΦΩ la superficie postérieure, & que ces deux superficies soient irrégulières, en sorte qu'elles détournent les rayons dans quelqu'ordre vers différens endroits.

Je suppose maintenant qu'il y ait un objet B d'où il vient des rayons



à l'œil comme BA, BC, BF, & que ces rayons soient comme parallèles entr'eux dans cet exemple, & j'examine premierement ce qui arrive à ces rayons sur un plan qui passe par l'axe de l'œil, ce qui est représenté dans cette figure. Les rayons qui viennent de l'objet B, & qui rencontrent la surface de la cornée, que j'ai supposée d'une courbure uniforme, sont détournés comme pour les faire concourir à-peu-près en un même point : mais en rencontrant la surface antérieure du cristallin qui est irrégulière, ils se détournent en différens endroits, & cet écart augmente ou diminue suivant l'irrégularité de la surface postérieure du même cristallin. Je suppose donc dans cet exemple que les rayons qui tombent autour du point O sur le milieu de la surface antérieure du cristallin, ayant passé au travers de cette humeur, & s'étant encore détournés sur la surface postérieure, concourent au point Y sur l'axe de l'œil ; mais que les rayons qui tombent autour de M & de N aux deux côtés du point O, après avoir passé au travers du cristallin, concourent vers les points ST où ils font leur foyer ; enfin que les rayons qui viennent d'un même

point de l'objet, s'écartant vers différens endroits, doivent faire de la confusion sur la rétine en quelqu'endroit qu'elle soit placée ; car si la rétine est en LK, on voit que les rayons qui tombent sur le cristallin vers les points G & H, concourant au point I sur la rétine, y représentent l'image du point B de l'objet, & cette image sera d'autant plus vive qu'elle aura les rayons de deux endroits différens qui se joignent ensemble & qui sont encore fortifiés par ceux du milieu qui concourent au point Y, mais qui sont un peu de confusion en ce point I à cause que les rayons du milieu qui concourent au point Y qui est plus éloigné que la rétine, s'écartent un peu autour du point I pour les rayons qui tombent autour des points M & N, & qui font leur foyer en S & en T, ils rencontrent la rétine aux points LK, où ils occupent une petite place, à cause que ces points LK sont éloignés des foyers ST. Il se fera donc sur la rétine LK, trois peintures différentes de l'objet B ; une fort vive au point I, & deux autres aux deux côtés un peu plus foibles & un peu confuses aux points LK.

Maintenant, si la rétine se trouve en ST, il doit arriver par les mêmes raisons que je viens d'apporter, que l'objet B fera cinq peintures différentes sur cette rétine, sçavoir deux distinctes aux points ST, & trois

autres un peu confuses aux points QPR, où les rayons qui font leurs foyers aux points I & Y, sont coupés hors de ces foyers. Enfin, si la rétine est placée en $V\Delta$, il s'y fera aussi cinq peintures de l'objet, une distincte au point Y, & quatre autres aux points $VXZ\Delta$ un peu confuses.

L'œil étant disposé comme je le suppose ici, on voit que l'ouverture de la prunelle étant ronde, au lieu des points S Q R T, &c. dans chaque position de la prunelle, il doit y avoir des cercles, dont tous les centres seront dans l'axe D Y, & ces cercles seront plus ou moins lumineux & plus & moins larges à proportion de la lumière qui se rencontre aux points S Q R T, &c. car ce n'est que cette même lumière qui tourne autour du centre comme P, & qui fait la grande confusion de la vision. Mais si l'ouverture de la prunelle n'est qu'une ligne comme je l'ai supposé d'abord, on n'aura que des points rangés sur une ligne dans le même sens que celle de l'ouverture de la prunelle, & c'est par ce moyen que j'explique la répétition apparente de l'objet. Car quoique dans l'une des distances de la rétine comme $V\Delta$, les points marqués $VXZ\Delta$ aient quelque largeur, parce que les foyers d'où ils viennent sont en S I T, ils sont pourtant si petits qu'ils font la même chose que des points: car alors l'ouverture de la prunelle pour chaque point n'aura de largeur que celle de la fente de la carte, & ne s'étendra en longueur qu'autant que le demande la différence des courbures; & il arrive la même chose pour chaque point, que si l'on regardoit l'objet au travers d'un trou d'épingle: car de quelque nature que soit l'œil, on voit toujours l'objet distinctement, à cause que les rayons qui passent par cette petite ouverture qui est la base des cônes lumineux, n'ont pas un écart sensible quoiqu'ils soient coupés beaucoup au-dessus ou au-dessous de leur foyer. Ainsi la multiplication de l'objet se fait de la même manière que si l'on mettoit une chandelle devant un carton percé de trous d'une demi-ligne de diamètre environ, & qu'on reçût la lumière sur un papier blanc au-delà du carton. Il faut remarquer que dans tous les cas il ne laisse pas d'y avoir des rayons entre tous les points marqués sur la rétine dans ses différentes positions; mais comme il y en a peu, ils ne causent qu'un peu de lumière dans ces endroits, sans former aucune peinture distincte, qui ne peut paroître que par le concours des rayons vers un même endroit.

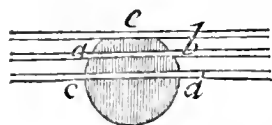
Les différentes irrégularités des trois membranes qui renferment les humeurs de l'œil & sur lesquelles les rayons se rompent, causent plus ou moins de foyers, qui peuvent avoir sur la rétine des dispositions différentes dont je n'ai rapporté qu'un cas pour exemple.

L'obscurité dans laquelle on fait l'expérience dont je parle ici, sert beaucoup à faire voir l'objet répété plusieurs fois: car l'ouverture étant alors plus grande qu'au jour, il peut entrer dans l'œil une plus grande quantité de rayons qui rencontrant une plus grande partie des superficies du cristallin & de la cornée, peuvent être détournés en plus de manières par les différentes irrégularités de ces superficies.

On peut observer dans cette expérience, de quelle manière les rayons

s'écartent sur la rétine : car si l'on élève peu-à-peu la petite fente qui est au-devant de l'œil , on verra diminuer le nombre des chandelles jusqu'à ce que la petite fente touche l'ouverture ronde de la prunelle , & alors on n'en verra plus qu'une ou deux tout au plus qui disparaîtront tout à la

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.



fois quand la carte cachera toute la prunelle. Il est évident que cela doit arriver ainsi , puisque la multiplicité des chandelles ne vient que de la grande ouverture de la prunelle , & qu'à mesure qu'on élève cette fente , la largeur de la prunelle qui y est comprise devient plus petite comme on le peut voir dans cette figure où *ab* est plus petite que *cd* , & *e* encore plus petite que *ab* , ce qui doit être considéré comme l'ouverture de la prunelle. Mais dans la figure précédente , si la rétine est posée en *LK* , & que la fente soit placée au milieu de l'ouverture de la prunelle , on verra d'abord l'objet multiplié trois fois ; ensuite la fente étant un peu élevée retranchera les rayons qui sont autour de *G* & de *H* , & qui s'assemblent en *I* ; c'est pourquoi la chandelle qui paroïtoit au milieu en *I* diminuera beaucoup de lumière , car il ne lui restera plus que les rayons du milieu qui tombent en *D*. Enfin la fente étant encore plus élevée , les deux chandelles formées en *L* & en *K* disparaîtront , & il ne restera plus que celle du milieu toute seule.

Mais si la rétine est en *ST* où l'on voit cinq chandelles aux points *SQR* *T* , on verra d'abord disparaître les deux chandelles qui sont en *Q* & en *R* , lesquelles sont formées par les rayons qui tombent vers les extrémités du cristallin en *G* & en *H* ; ensuite celles qui sont en *S* & *T* qui sont les plus éloignées , disparaîtront , étant formées par les rayons qui tombent en *M* & en *N* , & il restera celle du milieu *P* toute seule.

Enfin , si la rétine est placée en *VΔ* , les chandelles disparaîtront dans l'ordre naturel ; car d'abord en élevant la fente , on ne verra plus les deux plus éloignées en *V* & *Δ* , lesquelles sont formées par les rayons qui tombent vers les extrémités du cristallin en *G* & en *H* ; ensuite les deux autres en *X* & en *Z* , & il restera la dernière en *Y* au milieu.

LXIV. Il semble que les rayons qui tombent en *G* & en *H* & qui s'entre-coupent au point *I* , avant que de rencontrer la rétine , soit qu'elle soit placée en *ST* ou en *VΔ* , y devroient former des chandelles renversées ; mais on trouvera qu'elles doivent paroître droites comme les autres , en considérant que leurs peintures seront renversées sur la rétine ; car il n'arrive rien d'extraordinaire à ces rayons , si ce n'est le changement de côté de droite à gauche , la petite fente faisant alors l'office de l'ouverture de la prunelle. On verra donc seulement à cause du changement , que si l'on fait avancer quelque corps obscur sur la petite fente qui est placée dans le milieu de l'œil , enforte que la partie vers *F* soit cachée , la chandelle *V* disparaîtra d'abord ; ensuite celle qui est en *Z* , & le corps continuant à s'avancer vers *A* , celle du milieu s'en ira , puis celle qui est en *X* & la dernière en *Δ*. On peut juger par cette même manière de ce qui arrivera sur la rétine dans quelque en-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

droit qu'elle puisse être placée. Enfin, par les expériences de l'ordre dans lequel disparaîtront les chandelles, on peut connoître en quelque façon la forme des surfaces du cristallin & de la cornée; je dis en quelque façon, car il seroit difficile de débrouiller les combinaisons des réfractations de ces trois surfaces.

Ceux à qui les rayons de la lumière posée à une certaine distance ne font que très peu d'écart, ne pourroient pas voir plusieurs chandelles, quand même les surfaces des humeurs auroient des irrégularités: mais s'ils merrent au-devant de l'œil, entre la fente & la cornée, un verre convexe ou concave, qui écarte beaucoup les rayons sur leur rétine, ils appercevront aussitôt la multiplicité des chandelles; car par ce moyen ils pourront rendre leur vue ou myope ou presbyte: au contraire, ceux qui voient naturellement plusieurs chandelles au travers de la fente, la chandelle étant dans une certaine distance de l'œil, n'en verront plus qu'une au travers de la fente, s'ils donnent à leur vue par le moyen d'un verre convexe ou concave, ce qui lui est nécessaire pour assembler les rayons de la chandelle à-peu-près en un point de la rétine, quoiqu'en effet ils aient les superficies des humeurs irrégulieres; car ils ne pourront appercevoir la multiplicité des chandelles qui se confondent.

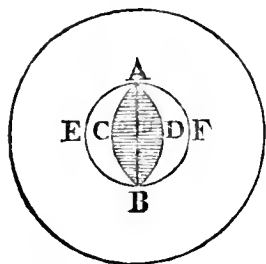
J'ai dit ci-devant que la surface extérieure de la cornée & celles du cristallin devoient être irrégulieres pour faire l'effet que je viens d'expliquer: mais il pourroit aussi arriver la même chose par une autre cause, & qui est connue de ceux qui se sont appliqués à la dissection des yeux. Car ils savent que le cristallin est formé de plusieurs enveloppes les unes sur les autres comme sont les oignons, & que dans le milieu il y a un petit noyau. Il arrivera donc si la nature de ces enveloppes transparentes cause différentes réfractations, que le cristallin fera les effets que j'ai expliqués, quoique sa figure extérieure soit fort réguliere; ce qui est très-facile à connoître.

LXV. Ce seroit ici le lieu où je devois parler de la multiplication des objets, qui se fait en les regardant au travers de plusieurs petits trous qui sont percés dans un papier ou dans une carte mince, & qui ne sont pas plus éloignés les uns des autres que la grandeur de l'ouverture de la prunelle: mais comme ce phénomène ne dépend point de la conformation des yeux, si ce n'est en ce que cette multiplication ne s'aperçoit que par l'œil qui est presbyte ou myope, l'objet étant placé à la distance où l'œil ne sauroit le voir distinctement; & comme j'en tire une longue suite de conséquences pour la conformation de l'œil & pour la mesure de sa force ou de sa foiblesse, j'ai trouvé à propos d'en composer la seconde partie de ce Traité.

LXVI. Il auroit été difficile que la membrane iris, de la maniere dont elle est disposée dans les hommes & dans la plupart des animaux, eût pu faire une aussi grande & aussi prompte contraction & dilatation que celle que nous appercevons dans les chats. L'ouverture de cette membrane ne paroît dans l'œil de ces animaux que comme une fente de haut en bas selon la ligne AB. Les muscles qui servent à l'ouvrir ne font que la tirer de chaque côté vers E & F, & elle peut se former ou par

une vertu de ressort ou

par d'autres muscles qui tirent en sens contraire vers A & vers B. Ces sortes d'yeux ont donc un grand avantage si les humeurs sont bien conformées, car ils peuvent appercevoir les objets distinctement dans l'obscurité, à cause de la grande quantité des rayons qui entrent dans l'œil lorsque la prunelle est dilatée autant qu'elle peut l'être; & ils ne sont point choqués par une grande lumière, puisqu'ils peuvent facilement & subitement fermer l'ouverture de la prunelle & faire en sorte qu'il n'entre que peu de rayons de l'objet qui puissent toucher la rétine. Enfin cette ouverture peut être encore di-



minuée & réduite à un petit trou quand les paupières viennent à se fermer, ce qui rendra la vision très-distincte de près & de loin.

Mais cette conformation de vue n'a pas été donnée à l'homme, & ceux qu'on dit avoir des yeux de chat, sont ceux qui peuvent voir distinctement pendant la nuit, c'est-à-dire dans une très-foible lumière comme est seulement celle des étoiles; car il est certain qu'il n'y a point d'yeux qui puissent voir dans une parfaite obscurité. Ces sortes d'yeux ont l'ouverture de la prunelle fort grande; & comme les hommes ne peuvent pas resserrer beaucoup cette ouverture, au moins s'ils sont un peu avancés en âge, il leur arrive qu'ils ne sauroient souffrir la grande lumière, comme je l'ai déjà remarqué ci-devant, parce qu'elle ébranle trop fortement la rétine, ce qui cause de la douleur.

LXVII. C'est par la même raison que ceux qui viennent d'un lieu obscur où ils ont demeuré long tems, si ils regardent subitement une grande lumière, perdent quelquefois la vue ou y sentent une diminution considérable: car par le long séjour qu'ils ont fait dans l'obscurité, la prunelle étant toujours demeurée fort ouverte, la membrane iris a perdu l'usage de pouvoir se resserrer, & les rayons de lumière entrant dans l'œil en grande quantité, ébranlent si fortement le tissu de la rétine, qu'ils le rompent à-peu près de la même manière qu'ils feroient si ayant passé au travers d'un grand verre convexe, ils se rassembloient sur quelque corps dont la fissure fût fort délicate. Aussi ceux qui ont marché longtemps dans les neiges, croient voir une blancheur qui couvre les objets colorés, comme s'ils étoient couverts d'un crêpe blanc; ce qui n'est qu'une maladie de la rétine, qui a été trop fortement ébranlée par la blancheur de la neige.

LXVIII. Il arrive quelquefois par une maladie particulière de l'œil, que l'ouverture de la prunelle se dilate extraordinairement, & qu'elle occupe toute la membrane iris; ce qui peut arriver, ou parce que cette membrane perd entièrement le ressort qui la tient étendue, ou parce que le muscle qui la resserre est entièrement relâché & n'agit plus contre celui qui l'ouvre, ou enfin parce que le muscle qui la dilate ne peut plus se relâcher; d'où il arrive que ceux qui ont cette maladie, ne sauroient souffrir la lumière, d'autant qu'elle fait une trop grande impression sur

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

le tissu de la rétine , comme je l'ai remarqué ci-devant , & c'est peut-être par cette raison qu'Aristote a dit qu'ils voient les objets plus grands qu'ils ne les voyoient auparavant , parce que la grande lumière ébranle plus de parties de la rétine que ne fait une lumière médiocre. C'est aussi pour la même raison qu'une petite chandelle paroît la nuit dans une très-grande distance. Mais cette grande augmentation d'image ne peut être que pour quelques petits objets lumineux , comme une chandelle vue dans une distance de cinquante toises environ : encore faut-il supposer que l'œil est parfait pour voir distinctement la chandelle dans cette distance ; car autrement ce ne seroit plus l'augmentation de l'objet , mais seulement l'image de l'ouverture de la prunelle : ce que j'ai expliqué ci-devant.

LXIX. Il arrive quelquefois qu'on voit les objets doubles en les regardant avec les deux yeux , & que quelque effort qu'on puisse faire pour diriger l'axe des yeux vers le même endroit qu'on regarde , on ne sauroit les voir simples ; cet accident surprend ceux à qui il arrive , mais il n'est pas considérable , & il ne dure pour l'ordinaire que peu de jours ; car il n'est causé que par quelque fluxion qui se jette sur l'un des muscles de l'œil ; & l'empêche de se mouvoir comme il a accoutumé ; ce qui fait à-peu-près le même effet , que si l'on contraignoit l'un des yeux en appuyant fortement le doigt sur l'un de ses angles. Mais quand le muscle demeureroit toujours immobile , cette apparence ne laisseroit pas de se dissiper promptement ; car l'œil qui est sain , s'accommoderoit en peu de tems à l'infirmité de l'autre , & l'habitude seroit bientôt sur la rétine de nouvelles parties de même sensation , comme il arriveroit si l'on tenoit pendant quelques jours deux doigts croisés l'un sur l'autre ; car alors les corps qu'on toucheroit ne paroïtroient plus doubles , comme ils faisoient dans les premiers moments.

LXX. Les images du soleil différemment colorées qu'on voit de tous côtés après l'avoir regardé , ne viennent que d'un trop fort ébranlement des parties de la rétine : car l'endroit de la rétine qui a été fortement ébranlé , ne peut plus recevoir l'impression des rayons qui viennent des autres objets : c'est pourquoi il paroît une tache de la figure du soleil ou de celle qu'il a prise en passant par quelque ouverture ou autrement. Mais la couleur de cette tache se dissipe peu-à-peu à mesure que l'ébranlement des fibres de la rétine diminue : car si l'on ferme d'abord les yeux après avoir regardé le soleil , on croit voir ces taches de couleur rouge à cause du violent ébranlement de la rétine ; ensuite en tenant toujours l'œil fermé la tache paroît jaune , puis verte & enfin bleue. Mais si l'on regarde des objets différemment colorés , les taches paroissent de différentes couleurs par la comparaison de celles qui les environnent , & par leur mélange avec elles , ce que l'on peut connoître facilement ; car il est certain que ce qui paroît blanc lorsque le fond est noir , paroîtra noir ou brun quand le fond sera blanc ; & la tache qui paroïroit jaune ou bleue les yeux étant fermés , paroîtra verte si l'on regarde du bleu ou du jaune ; car le vert se forme par le mélange de ces deux couleurs.

LXXI.

LXXI. Il arrive quelquefois qu'après qu'on a lu long-tems au grand soleil, on voit toutes les lettres de couleur rouge fort vive. Cette apparence ne peut venir que du fort ébranlement de la rétine par la réflexion du soleil sur le papier blanc, ce qui fait comme une grande lumière au travers de laquelle on voit le noir des lettres. Ces lettres paroissent rouges par la même cause qui fait que la planète de Mars paroît rouge, car son corps lumineux est couvert de plusieurs taches noires. Toutes les expériences qui ont été faites sur les couleurs, nous prouvent que les corps noirs un peu transparens paroissent rouges quand ils sont exposés contre une grande lumière; & les corps blancs paroissent bleus sur un fond noir. C'est la raison qu'on rend ordinairement de la couleur bleue qui paroît au Ciel, & c'est aussi celle qu'on peut donner de l'apparence rouge du soleil & de la lune dans l'horizon; car alors leur lumière paroît au travers des corpuscules des vapeurs dont la partie obscure est tournée vers l'œil. Ce sera aussi par la même raison que si l'on regarde long-tems au soleil de l'écriture blanche sur un fond noir, cette écriture paroitra bleue.¹

LXXII. Il y a quelques Opticiens qui croient que la différence qui est entre l'air libre & celui qui est renfermé dans une chambre, fait qu'on ne peut pas voir au travers des vitres les objets qui sont au-dedans lorsqu'on est dehors; & qu'au contraire, quand on est dedans, on voit très-distinctement ce qui est au-dehors. Cette raison n'est pas soutenable: mais pour décrire la véritable cause de cet effet, il ne faut que considérer ce qui arrive au verre au travers duquel on voit les objets, quoiqu'il n'en soit pas la seule cause, puisqu'il est certain que quand il n'y auroit point de vitres à la fenêtre, on ne pourroit pas voir de dehors les objets qui sont dans la chambre, à moins qu'ils ne fussent autant éclairés que ceux du dehors; car ceux de dehors étant fort éclairés ébranlent si vivement la rétine qu'elle ne peut pas être sensiblement par ceux qui sont dans la chambre, & dont la lumière n'est ordinairement que médiocre. Mais pour ce qui est du verre de la fenêtre, il est aisé de voir que sa surface extérieure doit réfléchir une forte lumière vers nos yeux quand on est dehors, ce qui empêche que les rayons d'une faible lumière qui part des objets qui sont dans la chambre, puissent faire une impression sensible sur la rétine. On peut dire aussi que les rayons de la lumière extérieure empêchent en quelque façon l'action de ceux qui sont plus faibles, comme on le remarque aux lunettes d'approche lorsqu'il entre quelque lumière dans le tuyau. Il n'arrive pas la même chose à ceux qui sont dans la chambre & qui regardent les objets qui sont au-dehors, les rayons qui passent au travers du verre viennent sans aucun empêchement vers l'œil, car la surface du verre qui est tournée vers l'œil ne peut renvoyer que peu de lumière, celle de la chambre étant fort faible en comparaison de celle qui vient du dehors & qui passe au travers. Ce que je viens de dire du verre ne doit s'entendre que lorsqu'il est fort net; car s'il est couvert de poussière comme il arrive fort souvent, il ne seroit pas possible de rien voir au travers quand on seroit hors de la chambre, parce que les petites parties de poussière sont plus propres à réfléchir la lumière que la surface du verre qui est polie & qui donne

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

passage à ses rayons : mais ceux qui sont dans la chambre ne s'aperçoivent qu'à peine de ce que la poussière leur ôte de la lumière des objets extérieurs, car il en passe toujours assez entre les particules de la poussière pour faire une plus forte impression sur l'œil que celle qui y est causée par les objets du dedans de la chambre.

LXXIII. Tous ceux qui avoient écrit de l'optique jusqu'à nous avoient regardé que la rétine est le principal organe de la vue ; car ils ne pouvoient pas s'imaginer qu'on dût chercher le principal organe d'un sens, ailleurs que dans les nerfs ; & la rétine étant un tissu des filets du nerf optique qui se répand dans tout le fond de l'œil, c'étoit avec très-grande raison qu'ils la regardoient comme l'organe immédiat de la vision. Mais M. Mariotte s'étant aperçu qu'il y avoit un endroit dans le fond de l'œil sur lequel les objets extérieurs ne faisoient point d'impression, quoique la rétine y fût également répandue, & ayant fait voir par plusieurs expériences que cet endroit étoit celui où le nerf optique entre dans l'œil, où l'on ne peut pas croire que la rétine soit moins sensible que par-tout ailleurs, il soutint que la membrane choroïde étoit l'organe immédiat de la vue, parce que l'endroit où la vision manquoit étoit celui où la choroïde étoit percée par le nerf optique. Cette opinion fut d'abord critiquée par MM. Perrault & Pecquet, qui ne pouvant pas nier le fait, cherchoient la cause de ce défaut de vision autre part que dans le défaut de la choroïde, proposant quelques petites veines & artères qui étoient mêlées dans la rétine ; mais leurs raisons ne parurent pas suffisantes pour détruire l'opinion de M. Mariotte. Je ne crois pas aussi qu'on puisse attribuer le défaut de vision dans cet endroit de l'œil à autre chose qu'au défaut de la choroïde ; mais je ne pense pas pour cela qu'on doive regarder la choroïde comme le principal organe de la vue.

Pour trouver quelque éclaircissement dans cette difficulté, il faut considérer ce qui arrive aux autres sens, & il me semble que par comparaison on peut très bien prouver que la rétine est le principal organe de la vue, quoiqu'elle ait un endroit qui ne soit pas sensible aux impressions des objets extérieurs. Je dis donc que la rétine est le principal organe de la vue comme étant une expansion du nerf optique, puisqu'on ne doit pas rechercher le sentiment autre part que dans les nerfs ; mais que cet organe doit recevoir l'impression de la lumière d'un organe moyen qui la reçoit de l'objet comme il arrive aux autres sens ; d'où il est évident qu'il faut que ce soit la choroïde puisqu'elle touche la rétine, & qu'étant d'une couleur obscure, elle est plus propre à être ébranlée par les impressions de la lumière que si elle étoit blanche & transparente. C'étoit aussi un des argumens de M. M. contre l'usage de la rétine ; car il disoit qu'il n'étoit pas vraisemblable que les différentes modifications de la lumière pussent faire aucune impression sensible sur la rétine à cause de sa transparence. Je dis aussi qu'il étoit nécessaire qu'il y eût dans l'œil une partie qui pût recevoir facilement toutes les différentes impressions de la lumière, pour les transmettre ensuite au principal organe & les lui rendre sensibles par une modification propre à cet effet, & c'est ce qui se trouve dans la choroïde. Ainsi la rétine ne sera point touchée par la lu-

miere, comme il est nécessaire pour avoir le sentiment des objets lorsqu'elle n'en recevra pas les impressions de la choroïde, & par conséquent il y aura un défaut de vision à l'endroit de la rétine qui n'est pas soutenu par la choroïde (1).

La nature agit de la même manière dans le sens de l'ouïe, & c'est ce qui me sert de preuve pour la proposition que j'avance ici; car la lame spirale est propre, par sa nature & par sa disposition, à recevoir les ébranlemens différens de l'air qu'elle communique aux ramifications du nerf auditif qui lui sont jointes. Il arrive aussi la même chose dans les autres sens, comme l'a observé M. du Verney dans son *Traité de l'organe de l'ouïe*, pag. 96: car les nerfs sont d'une nature trop tendre & trop délicate pour être exposés à nud à l'action des corps extérieurs; c'est pourquoi il faut que les membranes qui recouvrent les nerfs & qui sont comme un organe moyen, reçoivent des impressions propres & particulières pour les communiquer aux nerfs, avec la disposition qui convient à la sensation.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

SECONDE PARTIE.

I. APRÈS avoir examiné dans la première partie de ce *Traité* tout ce qui peut arriver à la vue, suivant les différentes conformations de l'œil, il ne me reste plus ici qu'à réfuter quelques opinions communément reçues sur la manière dont se fait la vision, & à donner des règles certaines pour connoître la disposition des yeux & mesurer exactement leur force ou leur foiblesse dans tous les changemens qui leur peuvent arriver, tant à l'égard d'eux-mêmes dans des temps différens, que par rapport aux autres; ce qui n'avoit point encore été fait jusqu'à présent. C'est de cette mesure que je me sers pour faire voir qu'il n'arrive aucun changement à la conformation de l'œil pour voir des objets proches & éloignés, ce qui est contraire au sentiment de ceux qui ont traité de l'optique; & je démontre, enfin, qu'il n'est pas nécessaire qu'il lui arrive les changemens qu'on avoit supposés, pour voir des objets à différentes distances.

II. Ceux qui connoissent la structure de l'œil & la nature de toutes les parties qui le composent, auront de la peine à se persuader qu'il puisse lui arriver les changemens qu'on a supposés, pour rendre raison de la manière dont se fait la vision. C'est aussi ce qui pourroit leur faire croire que ceux qui ont écrit de l'optique, n'ont eu en vue que de donner un système qui puisse expliquer les apparences, sans se mettre en peine si leurs suppositions convenoient en toutes choses avec la nature. Cependant la manière dont ils ont expliqué la vision avec la construction de l'œil artificiel, dont ils se sont servis dans leurs démonstrations, ont si fort prévenu tout le monde en leur faveur, qu'il ne semble pas qu'on puisse

(1) M. le Cat a adopté le sentiment de M. Mariote dans son *Traité des sens*; il y soutient que la choroïde est l'organe immédiat de la vue, & il le prouve par les faits.

douter d'aucune chose de ce qu'ils ont avancé. En effet, il n'y a rien qui paroisse plus convaincant, pour expliquer les différens effets de la vue, que de faire la comparaison des humeurs de l'œil avec des verres convexes, puisque personne ne doute que les rayons de lumière ne reçoivent pas d'autres altérations dans ces humeurs que dans les verres. On a donc cru que tout ce qu'on remarquoit dans l'œil artificiel étoit de même dans l'œil, sans faire assez d'attention aux mouvemens naturels de ses parties, auxquels on en a substitué d'autres qui sont connus & familiers dans l'usage des lunettes d'approche & qui conviennent aussi à l'œil artificiel. On savoit que dans la lunette d'approche & dans l'œil artificiel, la peinture des objets proches se faisoit plus loin du verre que celle des objets éloignés; c'est pourquoi comme on jugeoit qu'il devoit arriver la même chose dans l'œil, on croyoit aussi qu'il falloit que la rétine qui est représentée par la surface sur laquelle se fait la peinture dans l'œil artificiel, s'éloignât d'autant plus des humeurs de l'œil que les objets en étoient plus proches: mais la rétine ne pouvant pas s'éloigner des humeurs de l'œil, il a fallu nécessairement supposer que les humeurs s'allongeoient pour faire le même effet, ou bien que le cristallin, qui est celle des trois humeurs qui fait la plus grande réfraction, pouvoit changer de conformation à l'aspect des objets différemment éloignés.

III. Il y a donc deux opinions différentes sur le changement qu'on a cru qui devoit arriver à l'œil, pour voir distinctement des objets placés à différentes distances. La première est celle qui suppose l'allongement de tout le globe de l'œil pour voir des objets proches, & son applatissement pour voir ceux qui sont éloignés. La seconde n'admet que le changement de figure du cristallin qu'on doit applatir pour voir des objets éloignés, & renfler pour voir ceux qui sont proches.

IV. Il n'y a personne de ceux qui tiennent la première de ces deux opinions, qui ait avancé que la cornée change de figure, & qu'on la peut rendre plus ou moins convexe quand on veut voir des objets plus ou moins éloignés; car elle est d'une nature qui ne lui permet pas ces changemens, & on n'y remarque point d'organes pour cet effet. Mais si la cornée ne peut pas changer de figure, il n'y a pas de raison pour quoi la sclérotique qui renferme toutes les humeurs de l'œil en pourroit changer, puisqu'elle est fort dure, & que les muscles qui l'environnent, & qui servent aux différens mouvemens de l'œil, ne sauroient faire cet effet.

V. Ceux qui tiennent le parti du cristallin, donnent une raison qui paroît fort plausible; car ils disent que le ligament ciliaire qui tient le cristallin suspendu entre les deux autres humeurs, est un véritable muscle dont les fibres tendent vers le centre du cristallin, & qu'il doit s'applatir quand le muscle se gonfle, puisqu'il le tire également par toute sa circonférence. Mais les plus habiles anatomistes ne remarquent rien de musculueux dans ce ligament, & il ne semble pas que cette humeur qui est assez solide, & qui est composée comme de plusieurs pellicules les unes sur les autres, puisse facilement changer de figure sans que ces superficies fassent des plis qui corromproient les images des objets sur le fond de l'œil. Mais sans m'arrêter à combattre ces opinions par la structure des parties, je rapporterai

seulement les expériences suivantes, qui feront voir clairement qu'elles ne peuvent pas se soutenir.

VI. On enseigne communément dans l'optique, que si l'on regarde une chandelle, ou un autre objet lumineux, au travers de plusieurs petits trous qu'on aura faits dans une carte, on verra l'objet autant de fois multiplié qu'il y aura de petits trous, pourvu que la distance entre ces trous ne soit pas plus grande que l'ouverture de la prunelle. Mais si l'objet est seulement à la distance de la vue où elle le peut voir distinctement, on verra l'objet simple quoiqu'on le regarde au travers de plusieurs trous. Il faut donc que l'objet soit hors de la portée de la vue : par exemple, pour les Myopes qui ne pourroient bien discerner les objets s'ils n'étoient à six pouces de l'œil, il faudra que l'objet soit plus éloigné que six pouces. De même, si l'œil ne peut voir distinctement un objet qu'à six pieds ou plus de distance, il faudra qu'il soit plus proche pour paroître multiplié.

Il est facile de donner la raison de cette multiplication; car si les rayons qui partent de chaque point de l'objet, vont se réunir exactement sur la rétine chacun en un point, on verra toujours l'objet simple, quoiqu'on le regarde au travers de plusieurs trous, puisque chaque point ne peindra qu'un point sur le fond de l'œil; car les petits cônes lumineux qui ont leur sommet dans le point de l'objet, & leurs bases aux petits trous de la carte, auront aussi tous leurs sommets opposés dans un même point sur la rétine, ce qui doit faire l'objet simple. Mais si l'œil n'a pas la conformation nécessaire pour réunir ces rayons sur la rétine, il arrivera que chacun des petits cônes au dedans de l'œil sera coupé par la rétine avant ou après la réunion des rayons: chaque point de l'objet touchera donc le fond de l'œil en autant de points différens qu'il y aura de trous à la carte, & par conséquent l'objet paroîtra multiplié selon le nombre des trous. Il arrivera aussi que chacun de ces objets multipliés paroîtra bien plus distinct que s'il étoit vu sans l'interposition de la carte, parce que les cônes des rayons au dedans de l'œil, ayant alors pour base toute l'ouverture de la prunelle, feront une section sur le fond de l'œil qui sera plus grande que celle des cônes qui n'auroient pour base que les trous de la carte, ce qui seroit beaucoup plus de confusion dans la peinture de l'objet. Mais aussi chaque objet multiplié par les petits trous, paroîtra d'une lumière bien plus foible, que celui qu'on verroit sans les trous, parce que chacun de ces objets ne sera formé que par une petite partie des rayons de l'autre. Il est aussi évident que la distance entre les objets multipliés, sera d'autant plus grande que les trous seront plus écartés l'un de l'autre, ou que la réunion des rayons sera plus éloignée du fond de l'œil; car si les trous sont fort éloignés l'un de l'autre, leurs cônes seront aussi plus écartés, & semblablement leur rencontre sur la rétine. De même si la réunion des rayons est fort écartée de la rétine, la distance entre la rencontre de cônes sur la rétine sera aussi fort grande; car ces distances seront les bases des triangles qui auront leur sommet commun au point de réunion des rayons, soit au-deçà, soit au-delà de la rétine.

On pourra remarquer dans l'œil artificiel tout ce que je viens de dire,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

en mettant une carte percée de trous au-devant du verre qui représente la cornée, & en plaçant la surface blanche qui fait l'office de la rétine à différentes distances du verre qui sert de cristaillon, soit dans le concours des rayons lumineux, soit plus proche ou plus loin.

Si un œil n'étoit qu'un peu trop convexe ou trop plat pour faire concourir sur sa rétine les rayons d'un objet placé à deux pieds de distance de l'œil, il ne pourroit juger assurément si cet objet lui paroît confus, parce que la rencontre des cônes des rayons de cet objet confus avec la rétine, y occupe un trop petit espace pour causer dans l'image une confusion apparente. Mais si l'on met au devant de l'œil une carte percée de deux trous seulement, on s'apercevra du défaut de l'œil par la duplicité de l'objet, laquelle sera très-sensible pour peu que l'œil n'ait pas la conformation requise pour rassembler exactement les rayons sur sa rétine.

Pour faire cette expérience avec exactitude, il faut regarder un petit point lumineux dans un lieu obscur, comme un petit trou dans une carte qui sera au-devant d'une chandelle, ou bien il faut regarder un petit objet noir sur une surface blanche.

On peut donc connoître par cette méthode, si un œil est trop plat ou trop convexe pour voir distinctement un objet placé dans une certaine distance : mais on se servira de la manière suivante pour mesurer avec exactitude les changemens de forme qui peuvent arriver à une vue en différens tems, & pour savoir s'il est possible qu'il lui en arrive quelqu'un en différentes rencontres.

VII. Je suppose maintenant qu'un œil est trop plat ou trop convexe pour voir distinctement un objet à une distance déterminée comme de six pieds, & je veux connoître quelle est la quantité de son défaut, c'est-à-dire, ce qui lui manque pour voir cet objet distinctement. Il est certain, d'après ce que je viens d'expliquer, que cet œil verra l'objet double au travers de deux trous d'une carte, qui sera placée contre l'œil ; mais si l'œil & l'objet demeurant toujours dans la même distance, on met contre la carte, ou vers l'œil, ou vers l'objet, un verre convexe ou concave de telle force que l'objet qu'il voyoit double auparavant, ne paroisse plus que simple ; on sera assuré que ce verre est la mesure de ce qui manque à cet œil pour voir distinctement un objet placé à six pieds de distance. On ne doit pas dire que cette expérience soit défectueuse en ce que le même verre peut servir à voir distinctement le même objet placé à quelque distance que ce soit au-delà de six pieds ; car il arrive la même chose à toutes les vues qui voyent les objets à cette distance sans se servir de verre, ce qui vient seulement de ce que les rayons qui viennent des points de l'objet, forment des cônes si aigus à la distance de six pieds & au delà, n'ayant pour base que l'ouverture de la prunelle qui est d'une ligne environ, qu'ils peuvent passer pour parallèles entr'eux, & qu'ils doivent avoir le même foyer.

On peut donc connoître exactement par là le rapport d'une vue à une autre, puisque leur différence sera mesurée par la différence des foyers des verres dont ils seront obligés de se servir pour voir un objet éloigné de six pieds, qui est à-peu-près la distance la plus courte d'où les rayons

entrent dans l'œil comme parallèles entr'eux. Si un œil, par exemple, avoit besoin d'un verre convexe d'un pied de foyer pour voir les objets simples au travers des trous de la carte à cette distance de six pieds, & qu'un autre œil les vît simples sans le secours du verre; ce verre d'un pied de foyer seroit la mesure de la différence de ces deux yeux pour voir des objets de six pieds ou plus. Mais si l'autre œil avoit besoin d'un verre convexe de quinze pouces de foyer, on diroit qu'il n'y auroit que trois pouces de différence entre la force de ces deux yeux par rapport à l'un des foyers des verres. Enfin, si ce même œil avoit besoin d'un verre concave de dix pouces de foyer pour voir ce même objet, la différence entre ces deux yeux seroit mesurée par douze pouces, ou un pied de foiblesse & dix pouces de force. Ce que je viens de dire pour la comparaison de deux yeux différens, se peut dire aussi pour celle d'un même œil dans des tems & dans des âges différens; car si un œil, à l'âge de 50 ans, a besoin d'un verre convexe de quinze pouces de foyer, & qu'à l'âge de 60 ans il ait besoin d'un verre de 10 pouces, on peut dire que sa vue a diminué de 5 pouces. De même si un œil a besoin d'un verre concave de 8 pouces de foyer à l'âge de 20 ans, & qu'à l'âge de 40 il en ait besoin d'un autre de 10 pour la même expérience, on sera assuré que cet œil se sera affoibli de deux pouces. Ce sera la même chose pour des tems différens, comme devant & après une maladie. Il est fort rare qu'une vue devienne presbyte après avoir été myope, ou au contraire de presbyte devienne myope: mais quand cela se rencontreroit, on pourroit le reconnoître par ce moyen, & mesurer exactement le changement qui lui seroit arrivé.

On pourroit aussi reconnoître les différens changemens qui seroient arrivés à une vue sans se servir de verre, en mesurant seulement la distance depuis l'objet jusqu'à l'œil où on commenceroit à le voir simple au travers des trous de la carte: mais cette méthode ne seroit bonne que pour quelques vues; car pour les Presbytes qui ne voient pas les objets simples à six pieds de distance, ils ne pourroient pas mesurer combien leur vue diminueroit dans la suite, puisqu'ils verroient toujours les objets doubles à quelque distance que ce fût.

C'est aussi par le même moyen qu'on peut savoir si un œil est presbyte ou myope par rapport à une certaine distance de l'œil à l'objet; c'est-à-dire, si le concours des rayons de cet objet se fait au-deça ou au-delà de la rétine; car si l'on couvre l'un des trous de la carte & qu'un des deux objets semble disparoître du même côté que le trou qui est couvert, on est assuré que le concours des rayons est dans l'œil au-deça de la rétine: mais au contraire si l'objet disparoît de l'autre côté que le trou qui est couvert, on connoît que le concours des rayons est au-delà de la rétine quoique le trou qu'on couvre paroisse toujours du même côté où il est en effet. Par exemple, si l'on couvre le trou qui est, & qui paroît à droite, & que l'objet qui paroît aussi à droite disparoisse, le concours des rayons sera avant la rencontre de la rétine, ce qui fait l'œil myope. Mais le trou qu'on couvre étant & paroissant toujours à droite, si l'objet qui disparoît est à gauche, le concours des rayons ne doit être qu'au-delà de la rétine; ce qui fait l'œil Presbyte.

VIII. Il est facile de voir qu'un œil de quelque conformation qu'il soit ; peut faire toutes les expériences des autres yeux par le moyen des verres de différentes convexités & concavités, sans être obligé de s'en rapporter à d'autres pour faire une juste comparaison des différentes sortes de vues. Cette méthode peut servir encore à déterminer sûrement quelle doit être la convexité ou la concavité du verre, dont une vue doit se servir pour voir distinctement un objet sans forcer la nature ; j'entends à une distance médiocre, comme d'un pied & demi pour y lire de petits caractères : car si l'on prend un verre plus fort qu'il n'est nécessaire pour cet effet, on sera obligé d'approcher l'écriture plus près de l'œil pour la voir distinctement.

On connoitra aussi par là si le défaut de la vue vient de la conformation de l'œil ou du vice de ces parties. Par exemple, si la rétine d'un œil n'est pas fort délicate & que l'ouverture de la prunelle soit fort petite, il est certain, comme je l'ai remarqué dans la première partie de ce traité, que cet œil ne verra les objets que confusément dans un jour médiocre, quoique d'ailleurs il soit bien conformé pour en faire concourir les rayons sur la rétine dans la distance où les objets sont placés.

IX. Voyons maintenant s'il se peut faire que le globe de l'œil ou le cristallin change de conformation, pour voir distinctement des objets différemment éloignés. Ceux qui sont de cette opinion demeurent d'accord qu'il faut des conformations différentes pour voir un objet qui soit éloigné d'un pied & demi, & un autre objet qui soit éloigné de six pieds : ainsi l'œil qui est attentif à considérer un objet éloigné d'un pied & demi, s'il a la conformation nécessaire pour le voir distinctement, il n'aura pas celle qu'il faut pour en voir un à six pieds : mais s'il a la conformation nécessaire pour voir l'objet à un pied & demi de distance, on en sera assuré en mettant au devant de l'œil une carte percée de deux trous ; car l'objet paroîtra toujours simple. Maintenant que ce même œil s'applique à considérer un objet à six pieds de distance, & comme il y est fort attentif, & qu'il doit avoir pris la conformation qui convient à cette distance, qu'il le regarde au travers des trous de la carte, il doit le voir simple dans cette hypothèse, comme il le voyoit à un pied & demi ; cependant l'expérience montre le contraire, car il le voit double : cet œil n'a donc pas pris la conformation qu'il faut pour voir cet objet à six pieds de distance, quoiqu'il l'eût pour un pied & demi, & s'il ne l'a pas pour six pieds, il ne l'a pas pour toute autre distance au-dessus, les rayons qui entrent dans l'œil étant comme parallèles entr'eux dans ces distances.

Mais changeons d'expérience & appliquons à cet œil qui ne peut pas prendre la conformation nécessaire pour voir un objet à six pieds, un verre qui puisse lui donner ce qui lui manque, en sorte qu'il voie distinctement l'objet simple au travers des trous de la carte : il est certain, s'il considère cet objet avec le verre sans l'interposition de la carte ; qu'il le verra bien plus distinctement qu'il ne le voyoit à la vue simple, quoiqu'il crût lui avoir donné la conformation propre pour cet effet, en observant de mettre toujours le verre à même distance de l'œil dans toutes les expériences ; car autrement l'ouverture de la prunelle demeurant toujours

jour la même, les rayons qui entreroient dans l'œil après avoir passé au travers des verres placés à différentes distances, seroient plus ou moins convergens ou divergens. Mais qu'enfin cet œil regarde avec le même verre l'objet à un pied & demi de distance, & qu'il change sa conformation pour le voir distinctement, & quand il y sera attentif s'il interpose la carte en laissant toujours le verre, elle lui fera connoître qu'il voit l'objet double.

La même chose arrivera encore, si l'œil qui considère à nud un objet à six pieds, & qui le voit simple au travers des trous de la carte, vient ensuite à considérer celui qui n'est qu'à un pied & demi; car il le verra double. Et s'il prend un verre pour voir cet objet simple à un pied & demi, il le verra double à six pieds avec le même verre. Ce que je dis de six pieds & d'un pied & demi, sera vrai des autres distances ou plus petites ou plus grandes. On ne peut pas dire que l'interposition de la carte apporte du changement à cette expérience, puisque tout ce qui pourroit déterminer l'œil, à quelque changement, ne pourroit venir que du manque de connoissance de la distance, dont on juge toujours de même, soit qu'on regarde l'objet à la vue simple ou au travers d'un ou de plusieurs petits trous. Il n'est donc pas vrai que l'œil ou le cristallin change de conformation pour voir des objets à différentes distances.

On ne doit pas juger de ce que j'avance ici sur quelques expériences particulières; car il se rencontrera des vues tellement disposées qu'elles ne pourront pas faire celles dont je me sers, ou qu'elles les feront si imparfaitement, qu'on auroit lieu de douter de la vérité, & qu'on pourroit en tirer des conséquences tout-à-fait contraires aux loix de l'optique; car si le cristallin étoit obliquement posé par rapport à l'axe de la vision, ou qu'il fût d'une figure tout-à-fait irrégulière, ou que la rétine n'eût pas toute la délicatesse nécessaire pour une vision distincte, ou que les humeurs fussent troubles; on fera toujours fort mal les expériences que je propose: mais il sera facile de reconnoître le défaut de ces yeux & ce qui fait que les expériences communes ne leur réussissent pas, en les examinant suivant les remarques que j'ai faites dans la première partie de ce traité.

On doit prendre garde dans les expériences qu'on fait avec des verres comme sont ceux des lunettes ordinaires, de ne pas se servir de différens endroits du même verre pour regarder un même objet au travers des trous de la carte, & sans l'interposition de la carte; car ces sortes de verres sont ordinairement des réfractions très-différentes en différens endroits, d'où l'on ne pourroit tirer de conséquence qui fût juste.

X. Après avoir démontré que l'œil ne change pas de conformation pour voir des objets différemment éloignés, il faut faire voir qu'il n'a pas besoin de ce changement, & qu'il peut voir un objet à un pied & demi & à six pieds ou au-dessus assez distinctement, pour ne pas s'apercevoir qu'il y ait aucun défaut dans la vision, sans qu'il soit besoin de recourir à un changement de conformation. Je parle seulement dans ce cas d'une vue bonne comme je l'ai établie, laquelle tient le milieu entre les Myopes & les Presbytes; car pour ceux-ci on en jugera par comparaison à l'autre.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

La différence du concours des rayons d'un objet éloigné d'un pied & demi & d'un autre éloigné de six pieds, n'est pas assez considérable pour faire de la confusion dans la vision, quoiqu'on puisse voir l'objet double avec les trous de la carte. Mais dans la supposition de l'œil que je fais ici, il doit voir l'objet double avec les deux trous de la carte à la distance d'un pied & demi avant le concours des rayons, & à la distance de six pieds après leurs concours : c'est pourquoi cette différence est si petite qu'on ne peut s'en appercevoir à la vue simple, & c'est ce qui fait qu'on croit voir également bien les objets à ces distances. On en peut faire l'expérience avec une petite lunette composée de deux verres convexes dont l'objectif soit d'un pouce de foyer, qui est à peu-près le diamètre de l'œil, & ne lui donner d'ouverture qu'une ligne, comme celle de la prunelle; l'oculaire doit être plus foible que l'objectif, & ne lui donner que peu d'ouverture, puisqu'il ne doit servir ici qu'à détourner les rayons comme il faut pour entrer dans l'œil & pour faire leur peinture sur la rétine. On verra avec cette petite lunette les objets à un pied & demi de distance aussi distinctement que ceux qui seront à six pieds, sans qu'il soit besoin d'allonger & de raccourcir la distance entre les deux verres.

Mais on m'objectera que s'il n'étoit pas nécessaire de donner à l'œil une conformation différente à un pied & demi de distance, & un autre à six pieds, d'où vient donc qu'après avoir été attentif à considérer un objet à un pied & demi, on ne peut voir distinctement celui qui est à six pieds, quoiqu'ils paroissent se toucher & qu'ils soient à peu-près dans le même rayon sans demeurer un peu de temps à accommoder l'œil à cette distance? Je répons qu'il est vrai qu'on sent de la difficulté, mais que ce n'est point parce que le globe de l'œil ou le cristallin doit prendre différentes conformations pour voir ces deux objets; mais qu'elle vient seulement de ce que la direction des axes des deux yeux doit être différente pour un objet éloigné d'un pied & demi, & pour un autre éloigné de six, afin que les rayons lumineux qui entrent dans chaque œil, fassent leur peinture sur des points analogues de la rétine. On me dira que cette réponse n'est pas suffisante puisque l'on sent toujours la même difficulté, quoiqu'on ne regarde ces objets à différentes distances qu'avec un seul œil. Je répons encore qu'il est vrai; mais que cette difficulté n'est pas si grande quand on ne se sert que d'un œil, que quand on se sert des deux, & que ce qui la fait n'est en partie que l'accoutumance que l'on a de diriger les axes des deux yeux tout ensemble, vers un même endroit dont on peut connoître d'ailleurs à peu-près la distance. On ne peut donc pas dire dans l'expérience des trous de la carte que le changement de conformation de l'œil se fait presque en un moment, comme quelques-uns ont voulu le soutenir, puisqu'ils sont obligés dans celle-ci d'avouer que l'œil demande un temps considérable pour s'accommoder à différentes distances. Lorsqu'on regarde dans la petite lunette dont je viens de parler, des objets proches à un pied & demi & d'autres plus éloignés, on ne sent point de difficulté pour passer des uns aux autres; car comme on ne regarde qu'avec un seul œil, & que l'on

n'a presque aucune connoissance de la distance de ces objets, on les voit tous comme s'ils étoient peints sur une même superficie.

XI. Je dis enfin, que la difficulté que l'on a d'accommoder l'œil pour voir des objets à différentes distances, n'est pas seulement la direction des axes, mais que c'est un resserrement & un élargissement de la prunelle; car personne ne conteste que la membrane iris ne soit un muscle, & qu'elle ne se retrécisse & ne s'élargisse assez facilement à l'aspect des objets qui sont plus ou moins éclairés. Or il est certain qu'il entre dans l'œil plus de rayons d'un même point de l'objet à proportion qu'il en est plus proche, supposant toujours la même ouverture de prunelle, & que ces rayons s'assemblant sur la rétine y doivent faire une impression bien plus vive que s'ils venoient d'un point éloigné, ce qui oblige la membrane iris à se resserrer pour fermer l'ouverture de la prunelle & pour modérer la vivacité de la peinture de l'objet: au contraire, si l'objet que l'œil considère est éloigné, il doit entrer dans l'œil peu de rayons de chacun de ces points dont la rétine n'est touchée que faiblement. Il fait donc alors tous ses efforts pour donner entrée à une plus grande quantité de rayons en élargissant l'ouverture de la prunelle pour appercevoir l'objet plus distinctement. On en peut faire l'expérience dans les enfans qui ont une grande facilité à ouvrir & à fermer la prunelle & leur montrer quelque petit objet en leur faisant tourner le dos à la lumière, afin qu'elle laisse toute la liberté à la prunelle de se pouvoir ouvrir & fermer: car on remarquera que lorsque l'objet sera proche de l'œil, l'ouverture de la prunelle sera fort petite, & qu'au contraire elle sera fort grande quand l'objet sera éloigné.

Ces différentes ouvertures de la prunelle servent encore beaucoup à la distinction des objets différemment éloignés, sans qu'il soit besoin de recourir aux différentes conformations de l'œil. Car il est évident que si les cônes des rayons qui entrent dans l'œil sont fort aigus, la peinture des objets sera toujours distincte, puisque la rencontre de chacun de ces cônes sur la rétine, ne peut être considérée que comme un point; & si l'œil a la conformation nécessaire pour voir distinctement un objet à six pieds de distance, d'où les cônes des rayons sont fort aigus, quand il regardera ensuite un objet à un pied & demi, il resserrera la prunelle pour ne laisser entrer dans l'œil que peu de rayons qui seront aussi à cette distance des cônes assez aigus pour ne point faire de confusion sensible sur la rétine. Ainsi les effets que l'on attribue aux différentes conformations de l'œil, doivent être rapportées aux différentes ouvertures de la prunelle qui a toujours une action assez considérable dans les yeux qui l'ont naturellement grande ou petite, pour pouvoir modérer un peu l'action de la lumière, & pour faire voir par même moyen ceux qui sont éloignés avec assez de force, & ceux qui sont proches avec assez de netteté pour les usages ordinaires de la vie; ensorte que toute la latitude que l'on remarque dans toutes sortes d'yeux, vient seulement des différentes ouvertures de la prunelle & non pas des différentes conformations du globe de l'œil ou du cristallin. (a)

(a) M. Jurin croit que lorsque nous regardons des objets en deçà de la portée

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

ACOUSTIQUE.

Sur un Écho singulier.

LA Cour du Genetay, maison de Plaisance près de Rouen, est de la forme représentée par la figure; elle est terminée dans le fond par le corps-de-logis, & de tous les autres côtés par une enceinte de murs en demi-cercle. On y entend des échos singuliers. (V. Pl. I, Fig. I. à la fin de ce volume.)

CIIC est l'enceinte de la cour dont H est l'entrée; ADB l'endroit où se placent ceux qui écoutent. Celui qui chante se met à l'endroit marqué G, & ayant le visage tourné vers H, il parcourt en chantant l'espace GF qui est de 20 à 22 pieds de longueur.

Celui qui chante étant en G, l'écho s'entend en L, comme s'il y avoit plusieurs voix. Celui qui chante s'avancant vers E, ceux qui sont en D, entendent l'écho comme s'il s'approchoit d'eux; & la voix étant en E, ceux qui sont en D l'entendent comme si elle étoit à leurs oreilles & n'entendent point la voix directe, tandis que celui qui chante s'entend & n'entend point l'écho.

Celui qui chante continuant de s'avancer vers F, l'écho semble s'éloigner de plus en plus au-delà de D. Lorsque la voix est en F, on ne l'entend plus en D, mais seulement en A comme si l'on chantoit à gauche, & en B comme si l'on chantoit à droite, & encore très-foiblement.

Extrait du Mémoire de M. Sauveur.

QUAND on entend accorder des orgues, & que deux tuyaux qui approchent de l'unisson jouent ensemble, il y a certains instans où le son commun qu'ils rendent est plus fort, & ces instans semblent revenir dans des intervalles égaux: les organistes ou facteurs disent alors que les tuyaux *battent*. M. Sauveur croit que ces battemens ont lieu toutes les fois que les vibrations des deux tuyaux, après avoir été séparées, viennent à se réunir, & s'accordent à frapper l'oreille d'un même coup....

ordinaire de nos yeux, l'uvée qui se resserre alors tire en dedans la circonférence de la cornée transparente à laquelle elle tient par son grand anneau musculeux, ce qui augmente la convexité de cette membrane élastique & flexible, & par conséquent rend la première réfraction des rayons plus forte, & compense leur très-grande divergence causée par la proximité de l'objet. Si au contraire nous regardons des objets éloignés au-delà de la portée de nos yeux, dans ce cas les ligamens ciliaires qui se contractent, tirent, selon M. Jurin, les bords de la capsule, & pressant vers la circonférence l'eau qui se trouve entre cette enveloppe & le corps du cristallin, diminuent son épaisseur ou plutôt sa convexité, & compense le degré de divergence qui manque aux rayons qui viennent de trop loin.

Si l'on prenoit deux tuyaux tels que les intervalles de leurs battemens fussent assez grands pour être mesurés par les vibrations d'une pendule, on sauroit exactement par la longueur de ce pendule, la durée de chacune de ses vibrations, & par conséquent celle de l'intervalle de deux battemens. On sauroit d'ailleurs par la nature de l'accord des tuyaux, combien l'un seroit de vibrations, pendant que l'autre en feroit un nombre déterminé; & comme ces deux nombres seroient compris dans l'intervalle de deux battemens dont on connoitroit la durée, on sauroit précisément combien chaque tuyau feroit de vibrations pendant un certain temps, & par conséquent le nombre des vibrations qui appartient à chaque ton.

M. Sauveur prend pour son fixe celui qui fera 100 vibrations en une seconde (a) : il a trouvé qu'un tuyau d'orgue d'environ cinq pieds ouverts rendroit ce son fixe, & qu'un tuyau de 40 pieds rend le son le plus grave qui puisse être distingué : & comme ce tuyau de 40 pieds est huit fois plus long que celui de 5 qui fait 100 vibrations dans une seconde, il ne fera que $12\frac{1}{2}$ vibrations dans le même temps. De même si le tuyau le plus court dont on puisse distinguer le son, est au tuyau de 5 pieds comme 1 à 64, le son le plus aigu fera en une seconde 6400 vibrations, & le rapport des vibrations du plus grave à celle du plus aigu, sera à-peu-près comme 1 à 512.

M. Sauveur a trouvé encore que le milieu d'une corde qui rendoit le son fixe, & qui avoit son diamètre de $\frac{1}{4}$ de ligne, parcouroit dans ses dernières vibrations sensibles $\frac{1}{16}$ de ligne ce qui donne près de 6 lignes pour 100 vibrations, & que dans les premières elle parcouroit soixante-douze fois plus de chemin, c'est-à-dire 3 pieds par seconde.

M. S. a remarqué que quand deux tuyaux faisoient un tel accord, qu'ils ne battoient que six fois dans une seconde, on distinguoit ces battemens avec assez de facilité.... Ce sont les dissonances; les accords au contraire dont on ne distingue pas les battemens, sont les consonances.

Le même M. Sauveur a observé que si une corde d'instrument est tendue sur une table, & qu'un chevalet mobile qui coule sous cette corde soit arrêté sous quelqu'un de ses points, en sorte qu'il n'empêche pas entièrement la communication des vibrations des deux parties de la corde, les deux parties, quoiqu'inégales, rendent le même ton & font le même accord avec la corde entière. Si l'obstacle est au quart de la corde, ce

(a) C'étoit une détermination provisoire; mais dans un Mémoire posthume imprimé en 1713, M. S. a pris le son qui fait 256 vibrations, (8^e puissance de 2.) pour le son fixe fondamental de l'octave moyenne, chaque vibration étant composée de l'allée & du retour; en sorte que les nombres 512, 1624, 2048, &c. (9^e, 10^e, 11^e, &c. puissances de 2) forment les sons fondamentaux des 1^{re}, 2^e, 3^e, &c. octaves fixes; & les nombres 128, 64, 32, &c. (7^e, 6^e, 5^e, &c. puissances de 2.) des 1^{re}, 2^e, 3^e, &c. sous-octaves fixes. Tous les sons possibles sont renfermés entre la 3^e & la 15^e octave ainsi déterminée.... Les cordes de fer ou d'acier tirées à filière sont les plus sûres pour faire les expériences des cordes sonores. Celles d'acier cassent étant tendues par un poids 12000 fois plus grand que le poids de 40 pouces de ces cordes: celles de cuivre jaune par les trois quarts de ce poids, & celle de cuivre rouge par les cinq douzièmes.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

quart & les autres $\frac{1}{4}$ font entendre la double octave aigue ; & s'il est au tiers , au 5^e au 6^e & de la corde ; la partie plus longue de la corde , rendra toujours le ton de la partie la plus courte , qui sera dans les cas proposés , celui de la 3^e , 5^e , 6^e partie de la corde ; si au $\frac{1}{7}$ ^{es} , ce sera le ton du 5^e de la corde ; si aux $\frac{1}{7}$ ^{es} , ce sera le ton du 20^e de la corde , & en général l'obstacle étant mis sous une partie aliquote ou non aliquote de la corde , la corde se partagera toujours dans le nombre des parties marqué par le dénominateur de la fraction , lesquelles feront leurs vibrations toutes égales entr'elles , entre autant de nœuds ou points fixes & immobiles , ce qui a été vérifié par les expériences de l'Académie , (*Année 1701*)

M. Sauveur a encore remarqué qu'une corde de clavecin étant pincée , outre le son qu'elle rend , proportionné à sa longueur , à sa grosseur & à son degré de tension , fait encore entendre en même tems à une oreille fine & exercée , d'autres sons plus aigus , comme l'octave , la douzième , la double octave , la dix-septième , la dix-neuvième dont les rapports sont représentés par ces nombres $1\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, &c. Ces sons harmoniques sont donnés par la nature même , & quoique leur génération ait été jusqu'ici totalement inconnue , les musiciens les ont trouvés , conduits par leur oreille & par leur expérience , au point que toute la composition des orgues , roule sur ce principe qui n'étoit rien moins que développé dans la tête des facteurs & des organistes. (*Année 1702.*)

Sur les sons des Cylindres solides ,

Par M. CARRÉ.

QUAND on voit des cordes d'instrument pincées ou frappées , frémir dans toute leur étendue , & qu'on entend que les sons qu'elles donnent , suivent de certaines proportions de leurs longueurs ; que par exemple , elles donnent l'octave ; si ces longueurs sont comme 1 à 2 la quinte , si elles sont comme 2 à 3 , &c. il est fort naturel de croire que les sons dépendent des frémissemens ou vibrations que font les cordes entières dans toute leur longueur , & en effet , la plupart des musiciens & même des physiciens sont tombés dans cette pensée. Cependant M. Carré , après avoir fort étudié cette matière , est persuadé que ce qui produit les sons immédiatement , sont les vibrations particulières de toutes les petites parties de la corde ou plus généralement du corps sonore , mises en ressort les unes après les autres par la première percussion , & que les vibrations totales ne servent qu'à augmenter la force du son ou sa durée.

Pour s'assurer de cette opinion , il a examiné des corps sonores incapables de vibrations totales , comme des cylindres de bois , & il les a pris d'abord de bois de hêtre , & ensuite de mérisier , comme ayant plus de son : il leur a trouvé des tons différens , selon les différentes grandeurs , mais dans des proportions bien différentes de celles des cordes.

Afin que deux cylindres de bois pleins & solides soient à l'octave, il faut que leurs solidités soient comme 1 & 8, au lieu que les longueurs de deux cordes, doivent être comme 1 & 2. Deux cylindres qui donnent la quinte sont comme 8 & 27, & deux cordes comme 2 & 3; & en général, afin que deux cylindres fassent un accord déterminé, il faut que leurs solidités soient entr'elles comme les cubes des longueurs des cordes qui feroient ce même accord; ainsi l'on voit tout d'un coup, que si deux cordes qui sont comme 3 & 4 sont la quarte, deux cylindres qui seront comme 27 & 64 la feront aussi.

Mais ce qui est bien à remarquer, il ne suffit pas que les solidités de ces cylindres qui sont l'octave, la quinte, la quarte &c, soient comme 1, 8, 27, 64, &c. Des cylindres de différentes proportions, c'est-à-dire dont la hauteur & le rayon de la base auront différens rapports, peuvent avoir leurs solidités, par exemple, comme 1 à 8, & tous ces cylindres-là pris deux à deux, ne seront pas l'octave; il n'y aura que les deux dont les hauteurs & les rayons de la base, auront le même rapport de 1 à 2, & qui par conséquent seront semblables, puisque leurs hauteurs & leurs rayons seront en même proportion; il en va de même des cylindres qui sont les autres accords.

Cette expérience confirme bien la pensée où est M. Carré, que les vibrations des petites parties du corps sonore, sont la véritable cause du son: car cela supposé, il est nécessaire qu'un cylindre frappé frémisse, non-seulement selon toute sa longueur, mais encore selon tous les cercles qui le composent, & qu'il ait des vibrations tant circulaires que longitudinales, en un mot qu'un corps solide en ait selon ses trois dimensions. Si la nature de l'octave est telle qu'il se doive faire deux vibrations d'un côté, tandis qu'il ne s'en fait qu'une de l'autre, il faut, afin que deux cylindres fassent cet accord, que l'un fasse deux vibrations tant longitudinales que circulaires, tandis que l'autre n'en fera qu'une de chaque espèce; & si un cylindre moins long de moitié qu'un autre, emploie la moitié moins de tems à faire une vibration longitudinale, il doit aussi avoir une circonférence, ou ce qui revient au même, un rayon la moitié moindre pour mettre la moitié moins de tems à une vibration circulaire, & par conséquent il faut que les deux rayons, aussi-bien que les longueurs ou hauteurs soient dans le même rapport de 1 à 2, & c'est absolument la même chose pour les autres accords.

Par-là il est visible que deux cylindres qui auront la même solidité, mais différens rapports de leur hauteur à leur rayon, feront différens accords avec un même cylindre, & c'est aussi ce que M. Carré a trouvé par un grand nombre d'expériences.

Les cordes doivent être comprises dans la théorie générale des cylindres, puisqu'elles en sont elles-mêmes; mais ce sont des cylindres dont le rayon est presque infiniment petit par rapport à leur hauteur ou longueur, & par conséquent la base disparaît dans les effets sensibles, & il n'est plus question que de la longueur qui détermine les accords. On peut croire cependant qu'un accord de deux cordes, seroit encore plus

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

juste & plus parfait, si leurs bases suivoient la proportion que doivent avoir celles de deux cylindres pour rendre le même accord.

M. Carré a encore trouvé que les parallépipèdes, pour faire des accords, doivent être semblables entr'eux comme les cylindres, & semblables selon les mêmes rapports. Mais qu'un cylindre de même longueur qu'un parallépipède, & dont le diamètre de la base étoit égal à la diagonale de la base du premier qui étoit un carré, rendoit un son plus aigu d'un ton entier que le parallépipède: ce qui vient apparemment de ce que les vibrations circulaires du cylindre se font plus aisément & en moins de temps que les vibrations quarrées du parallépipède.

Il seroit curieux de voir quels changemens de tons répondent aux changemens de dimensions, ou des cylindres ou des parallépipèdes, ou même de quelques figures comme les coniques, & s'il y a dans ces variations quelque suite régulière; il faudroit aussi éprouver des cylindres de métal, & de différens métaux, des tuyaux creux, aussi bien que des cylindres solides. M. Carré a déjà fait quelques-unes de ces expériences, & en promet de nouvelles. (*Année 1709.*)

Observation d'Acoustique.

AL'OC-CASION du mémoire de M. Carré, M. de la Hire fit remarquer que quand on frappe un cylindre de bois successivement dans toutes ses parties, selon sa longueur, il y a toujours vers ses deux bouts, deux endroits où le son est considérablement amorti & presque éteint; il n'importe de quelles dimensions soit le cylindre: ce sont comme deux foyers non de réunion & d'augmentation de force, mais de dissipation & d'affoiblissement.

HYDRAULIQUE.

Expériences & Observations sur les mouvemens des Eaux, &c.

DEU X vases cylindriques de même hauteur, & de largeur différente, dont le fond est percé d'ouvertures égales, mais petites relativement à la base, & que l'on entretient toujours pleins d'eau, en rendent une égale quantité, en temps égaux.

2°. Il n'importe en quel endroit le fond est percé.

3°. La surface de l'eau qui s'écoule d'un vaisseau cylindrique descend en des parties égales de temps par des espaces inégaux, qui sont dans un ordre renversé, les mêmes que parcourt un corps pesant par sa chute accélérée. (*Année 1668.*)

Que l'on fasse tourner de l'eau dans un vaisseau qui ait le fond plat, après y avoir mis quelques parcelles de matière un peu plus pesante que l'eau ; on verra qu'au commencement ces petits corps flottant dans l'eau, suivront son mouvement circulaire sans s'approcher du centre : mais sitôt qu'ils commenceront à toucher au fond, & que par-là leur mouvement circulaire sera interrompu ou diminué, ils iront vers le centre par des lignes spirales & s'y amassèrent.

Si l'on met dans le vaisseau un corps qui, arrêté entre deux filets, ne puisse suivre le mouvement circulaire, & qu'ayant fait tourner quelque temps le vaisseau, on l'arrête subitement, l'eau conservera encore son mouvement circulaire, & le corps, empêché de le suivre, ira droit au centre & y restera. L'expérience se fera mieux encore si le corps est de même pesanteur que l'eau. (*Année 1669.*)

Une chute d'eau se faisant librement par une ouverture égale à la base, s'accélère comme celle d'une pierre dans l'air, & dans ce cas l'eau ne jaillit qu'environ à la moitié de la hauteur dont elle est descendue.

Dans un tuyau recourbé, s'il y a un robinet entre les deux branches qui ait été fermé pendant qu'on en a rempli une d'eau, on voit, lorsqu'on vient à l'ouvrir, que l'eau qui monte dans la seconde branche, monte d'abord plus haut que le niveau, redescend ensuite plus bas, & ne s'y fixe enfin qu'après plusieurs balancemens pareils à ceux d'un pendule qu'on a tiré de sa ligne perpendiculaire, lesquels on ne peut guère attribuer qu'à l'accélération dans les deux cas.

Qu'on entretienne un tuyau toujours plein d'eau, l'ouverture étant égale à la base, & qu'on prenne garde que l'eau y tombe doucement, l'eau ne jaillira presque point à la sortie faute d'accélération.

C'est la pression qui fait les jets d'eau, il faut donc ne donner au tuyau qu'une ouverture fort petite relativement à la base, mais si petite que le grand frottement du jet contre les parois, ou sa trop grande division en petites gouttes, ne nuisit trop à l'élevation.

L'air étant pressé par des poids, sort d'un tuyau avec des vitesses qui sont comme les racines carrées de ces poids, & ses efforts à sa sortie sont comme ces poids.

Pour que l'air élève le même poids que l'eau, il faut qu'il aille $2\frac{1}{2}$ fois plus vite que l'eau, selon M. Hughs, & 23 à 24 fois selon M. Mariotte.

De l'eau qui coule avec la vitesse d'un pied en une seconde, & qui frappe directement un plan carré d'un pied, le frappe avec une force de $44\frac{1}{2}$ onces ; & l'air coulant avec la vitesse de 20 pieds en une seconde, qui est celle d'un vent médiocre, frappe un pied carré avec la force de 36 onces.

Aux environs de Bologne & de Modene, pour avoir des jets d'eau, même des puits les plus profonds, on creuse la terre jusqu'à ce qu'elle paroisse gonflée par la force de l'eau qui coule & qui pousse par dessous : alors on plonge dans le sol une espèce de longue tarière, laquelle étant retirée, l'eau sort avec impétuosité ; & non-seulement remplit les puits entiers, mais arrose encore par sa dépense continuelle, les campagnes qui en sont voisines. Peut-être ces eaux viennent-elles par ces canaux souterrains du haut de l'Appennin qui n'est qu'à dix milles.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

Dans la Basse-Autriche, qui est environnée des montagnes de la Styrie, les habitans se servent de la même manœuvre pour faire venir l'eau dans leurs puits. (*Année 1669*)

On a trouvé par plusieurs expériences qu'un réservoir de 12 pieds de haut, donne par un ajutage de 3 lignes de diamètre, 14 pintes en une minute, c'est-à-dire un pouce d'eau suivant le langage ordinaire dont on se sert en cette matière. Cela sert à déterminer la dépense de tout autre jet dont on connoit la hauteur du réservoir & le diamètre de l'ajutage; car la dépense est toujours en raison composée de la racine quarrée de la hauteur & du quarré du diamètre de l'ajutage. Pour éviter les frottemens, il faut que les diamètres des tuyaux & même des ajutages, soient comme les racines quarrées des vitesses. L'épaisseur des tuyaux doit être en raison composée de leur diamètre & de la hauteur du réservoir. La résistance de l'air est en raison doublée de la hauteur des jets. (*Année 1678*)

Dans les expériences faites séparément, les plus grandes ouvertures des ajutages dépenfent plus. Lorsque les ouvertures différentes sont au même fond de réservoir, les petites donnent plus à proportion que les grandes.

M. Mariotte ayant rempli d'eau un tuyau de 100 pieds foudé à un tambour de plomb d'un pied de circonférence, & dont les feuilles avoient $2\frac{1}{2}$ lignes d'épaisseur, le poids de l'eau fit élever les deux platines du tambour, & leur donna un pouce & plus de convexité, sans que rien se rompit. M. M. fit ensuite limer le tambour vers son milieu, pour diminuer son épaisseur, & lorsqu'elle fut venue à un peu moins d'une ligne, le plomb s'enfla en cet endroit, & il s'y fit une fente de trois pouces de longueur par où toute l'eau s'écoula. (*Année 1682.*)

M. Cassini expliqua comment les Ferrarois avoient détourné la rivière de Rene qui venoit chez eux, jusqu'à 7 milles au-delà, & l'avoient ensuite fait venir à Ferrare par un autre chemin, quoiqu'il n'y ait en tout que 5 pieds de pente.

M. de la Hire trouva que l'eau de la Seine depuis les Minimes jusqu'à Pally, n'avoit que 10 pouces de pente sur 1000 toises.

Sa vitesse, lorsqu'elle est la plus basse, fut trouvée de 100 toises en 5 minutes.

Dans un canal de 10 toises de long, $1\frac{1}{2}$ pouce de largeur & autant de profondeur, la quantité d'eau qui y entroit étant égale à celle qui en sortoit, elle prit 4 lignes de pente sur les 10 toises, lorsqu'elle étoit fournie par un ajutage d'un pouce; & seulement une ligne étant fournie par un ajutage d'un demi-pouce. (*Année 1685.*)

On a reconnu par des expériences faites avec soin qu'un corps qui nage dans une eau tranquille, étant tiré par un poids donné avec une vitesse donnée, sera tiré avec une vitesse double par un poids quadruple du précédent; en sorte que les vitesses sont comme les racines quarrées des poids.

La quantité de l'eau qui s'écoule par une ouverture horizontale rectangulaire, est à la quantité d'eau qui s'écoule par une ouverture égale & semblable, mais verticale, la hauteur étant la même, comme 3 à 2.

La quantité d'eau qui s'écoulera en 24 heures par un tron rond & ver-

tical, d'un pouce de diametre, fait dans une lame d'un tiers de ligne d'épaisseur, la superficie de cette eau étant absolument tranquille, & ne s'élevant que d'une ligne au-dessus du trou, fera de 65 $\frac{1}{2}$ à 66 $\frac{1}{2}$ tonneaux. Si l'eau est un peu plus basse, enforte que le petit rebord élevé qui termine sa surface ne soit que d'une ligne au-dessus du trou, sans cependant que la poussiere jettée sur cette eau puisse sortir par le trou, il ne passera que 63 $\frac{1}{2}$ tonneaux en 24 heures; & il n'en passera que 59 à 60, si on adapte au trou extérieur un tuyau de 15 lignes de diametre & de 3 $\frac{1}{2}$ pouces de long.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

Dans un tube AB, dont le diametre étoit de 6 pouces & la longueur de mille toises, dont les extrémités ouvertes A & B étoient bien de niveau, puisque l'eau tranquille se tenoit dans l'une & dans l'autre au bord de leur ouverture, on mit cette eau en mouvement en en fournissant continuellement par l'extrémité B la quantité de 6 pouces, & pour que toute cette eau s'écoulât à mesure par l'autre extrémité A, il fallut percer le tuyau en C, 5 pouces au-dessous de A. (V. Pl. II, Fig. I, à la fin de ce Vol.)

Dans les travaux qu'on a entrepris pour conduire des eaux à Versailles, & qui furent dirigés par M. Picart, on a remarqué que l'eau de l'étang de Trape étant lâchée avec une charge de trois pieds, employa quatre heures de temps à faire 4000 toises de chemin avec 3 pieds de pente.

On a trouvé par des expériences faites à Versailles, qu'un tuyau de plomb de 16 pouces de diametre & de 6 $\frac{1}{2}$ lignes d'épaisseur, suffit pour une colonne d'eau de 50 pieds de hauteur, d'où l'on peut tirer l'épaisseur requise pour les tuyaux de différens diametres & de différentes hauteurs, par cette analogie. Soient D d les diametres, H h les hauteurs, E e les épaisseurs, on aura toujours $DH : dh :: E^2 : e^2$



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

Expériences sur la hauteur & l'amplitude de la projection d'un jet de Mercure.

Par M. ROEMER.

LE sel vertical étant de 270 lignes, la hauteur des jets inclinés a été déterminée par le calcul & par l'observation de la manière suivante :

Angles de la direction.	Amplitude calculée.		Amplitude observée.		Correspondance au-dessus de 45°.		Hauteur calculée.	Hauteur observée.
5 degrés.	7 pouc.	10 lig.	8 pouc.	9 lig.	7 pouc.	8 lig.	2 lig.	4 lig.
10 . . .	15 . .	5 . .	16 . .	6 . .	15 . .	2 . .	8 . .	9 . .
15 . . .	22 . .	6 . .	23 . .	9 . .	22 . .	4 . .	18 . .	21 . .
25 . . .	34 . .	6 . .	35 . .	6 . .	35 . .	0 . .	48 . .	51 . .
35 . . .	42 . .	3 . .	43 . .	0 . .	42 . .	0 . .	89 . .	94 . .
45 . . .	45 . .	0 . .	44 . .	9 . .	. . . . .	. . . . .	135 . .	140 . .
55 . . .	42 . .	3 . .	42 . .	0 . .	. . . . .	. . . . .	181 . .	187 . .
65 . . .	34 . .	6 . .	35 . .	0 . .	. . . . .	. . . . .	222 . .	226 . .
75 . . .	22 . .	6 . .	22 . .	4 . .	. . . . .	. . . . .	252 . .	254 . .
80 . . .	15 . .	5 . .	15 . .	2 . .	. . . . .	. . . . .	262 . .	262 . .
85 . . .	7 . .	10 . .	7 . .	8 . .	. . . . .	. . . . .	268 . .	269 . .
90 . . .	0 . .	0 . .	0 . .	0 . .	. . . . .	. . . . .	270 . .	270 . .

Dans ces expériences on a fait les remarques suivantes.

I. Le filet ou petit cylindre de mercure étoit beaucoup plus gros que le trou par où il sortoit, même lorsque la direction étoit inclinée à l'horizon.

II. Dans les jets fort obliques, comme de 45, 50, 55 degrés, le filet se séparoit non en forme d'aigrette ou de pinceau, mais en large dans un plan vertical.

III. Le jet vertical du mercure ne s'éleve pas plus près que l'eau de la hauteur de son réservoir : ici il étoit plus bas de 18 lignes sur deux pieds, quoique le diamètre du tuyau fût très grand relativement à celui de l'ouverture.

Maintenant en comparant les résultats du calcul avec ceux de l'observation, on remarquera, 1°. Que les directions au-dessous de 45 de-

grés, donnent des amplitudes plus grandes que leurs correspondantes au-dessus de 45 degrés.

2°. Que les directions au-dessus de 45 degrés donnent des résultats plus conformes au calcul.

3°. Que les amplitudes s'accorderont mieux entr'elles & avec le calcul, si l'on s'attache aux gouttes les plus éloignées, au lieu de se régler sur les distances moyennes comme on a fait dans ces expériences. (*Mémoires de l'Académie, tom. VI.*)

Au mois d'Avril 1693, M. de la Hire ayant mesuré sur le bord d'un des bassins de Meudon, à l'abri des vents, une distance de douze pieds, & ayant jetté une petite pierre dans l'eau à 4 ou 5 pieds du bord, vis-à-vis l'endroit qu'il avoit mesuré, il trouva que les ondes formées dans l'eau par la chute de cette pierre, & d'autres pierres plus grosses & plus petites, employeroient toujours $8\frac{1}{2}$ secondes ou environ à parcourir cet espace de 12 pieds, & qu'elles le parcouroient uniformément; d'où il résulte que la vitesse des ondes de l'eau est à celle des ondes de l'air qui parcourent 180 toises en une seconde, comme 1 à 763 à-peu-près comme les gravités spécifiques de ces deux fluides.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

Expériences sur la raréfaction de l'Air par la chaleur de l'eau bouillante.

Par M. AMONTONS.

Première Expérience.

ON a plongé dans un chaudron plein d'eau les boules des trois tubes de verre ACD, ACD, ACD, d'égale longueur, chacun ouvert en A, recourbé en C, & se terminant en une boule D. (*V. Pl. III, Fig. III, à la fin de ce Volume.*) Les capacités des boules étoient entr'elles comme les nombres, 1, 2, 3, aussi-bien que celles des tubes AB qui d'ailleurs étoient assez étroits, le moyen n'ayant guere qu'une demi ligne de diamètre intérieur. Il y avoit dans chaque tube du mercure depuis l'entrée E des boules, jusqu'en B où le mercure étoit trois pouces plus haut qu'en E, parce que l'air, dont les boules étoient pleines, n'ayant trouvé aucune issue lorsqu'on avoit versé le mercure par les ouvertures A, le soutenoit par son ressort & l'empêchoit de descendre au niveau de celui qui étoit dans l'autre branche en E.

On a mis le tout sur le feu, & le mercure qui étoit en B est monté également dans des temps égaux dans les trois tubes, en sorte que lorsque l'eau a commencé à frémir, il étoit neuf pouces plus haut que B, & neuf pouces dix lignes lorsqu'elle a été entièrement bouillante, après quoi il a cellé entièrement de monter.

Seconde Expérience

UNE autre fois les thermometres marquant presque le tempéré, on a plongé dans l'eau froide les boules des trois tubes, & le mercure n'est baillé

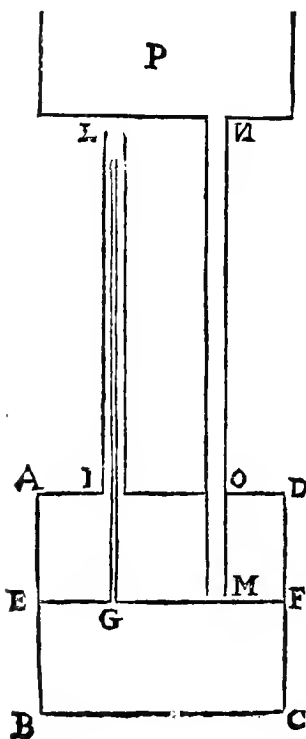
ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

qu'environ une ligne au-dessous de B, dans le tube dont la boule étoit la plus grosse, de deux lignes dans le moyen & de trois lignes dans le plus petit. Ces trois tubes ayant été retirés de l'eau, le mercure a continué de descendre d'environ une ligne dans le plus petit, de deux lignes dans le moyen & d'environ trois lignes dans le plus gros, enforte que le mercure est resté pendant un temps dans les trois tubes environ quatre lignes plus bas que B, & a remonté ensuite peu-à-peu à mesure que les boules ont séché.

Dans les chaleurs de l'été, ayant plongé la boule du zymosimetre dans de l'esprit de vin, le ressort de l'air diminua & soutint le poids d'une colonne de quatre pouces d'eau moins que le poids de l'atmosphère : la boule étant retirée de l'esprit de vin, le ressort de l'air diminua encore de la valeur d'une colonne d'eau de cinq pouces de hauteur, ce qui faisoit en tout neuf pouces de diminution. Enfin la boule ayant été replongée dans le même esprit de vin, le ressort de l'air augmenta des cinq pouces dont il étoit diminué dehors ; & retiré encore de l'esprit de vin, il diminua de la même quantité de cinq pouces.

Troisième Expérience.

ON a fait construire un cube creux de fer blanc ABCD, exactement



clos de toutes parts, & partagé en deux également par la séparation EF. La partie inférieure EBCF n'a aucune communication avec la partie supérieure AEFD, que par le tube GI d'un pied de hauteur ouvert en H, renfermé dans un plus gros IL fermé en L & embouché & soudé en I à la partie supérieure du cube. MN est un autre tuyau qui pénètre dans la partie supérieure du cube jusques proche le fond BF, & est soudé à cette partie en O, & embouché & soudé par son extrémité N à un petit réservoir P. Il y a de plus vers A un petit robinet pour donner air à la partie supérieure : ce robinet étant ouvert, on a versé de l'eau dans le réservoir P ; cette eau est descendue par le canal NM dans la partie supérieure du cube, lorsqu'elle a été pleine, on a fermé le robinet & on a plongé pendant six secondes la partie inférieure du cube dans l'eau bouillante. Une partie considérable de l'eau contenue dans la partie supérieure du cube, poussée par le ressort de l'air contenu dans la partie inférieure, est montée avec précipitation dans le réservoir P. Au bout des six secondes l'ayant retirée de l'eau bouillante, l'eau du réservoir a commencé à re-

descendre ; mais au bout de 300 secondes elle n'étoit pas encore revenue à son premier état. On a mis ensuite cette partie intérieure EBCF dans l'eau froide de même température que l'air pour achever de réduire l'air à son premier volume , après quoi l'ayant replongée dans l'eau bouillante pendant six autres secondes , & l'eau étant remontée dans le réservoir P comme devant, on la remise dans l'eau froide & l'air a repris son premier volume en 18 ou 20 secondes, ce qui a été répété plusieurs fois avec le même résultat, soit qu'on ait tenu dans l'eau froide la partie du cube EBCF pendant les 18 ou 20 secondes, sans interruption, soit qu'après l'y avoir trempée, on l'ait retirée dans l'air.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

Quatrième Expérience.

AYANT répété les mêmes expériences avec des tubes de huit pieds au lieu d'un , l'eau monta , mais en moindre quantité.

On mit après cela la partie BC sur des charbons ardents, ce qui fit monter l'eau dans le réservoir P, mais moins promptement que n'avoit fait l'eau bouillante , & qui l'auroit élevée plus haut si le cube ne s'étoit dissoudé par l'action du feu. (*Année 1699.*)

Remarque de M. Mariotte sur la différence de la chaleur du soleil & de celle de notre feu.

LA chaleur du soleil ne se sépare point de sa lumière , elles traversent ensemble les corps transparens ; mais il n'en est pas de même de la lumière & de la chaleur du feu. Que l'on dispose un miroir concave devant le feu , en sorte qu'en ne puisse souffrir la main que très-peu de tems à la chaleur qu'il y aura à son foyer ; qu'ensuite on mette une glace devant le miroir , la lumière du foyer sera presque aussi vive qu'auparavant & l'on ne sentira plus aucune chaleur ; & quand même on approcheroit le miroir du feu plus qu'on n'avoit fait d'abord , en sorte que la lumière du foyer fût plus grande , l'effet de la chaleur n'en seroit pas pour cela plus sensible.

Sur la résistance de l'air & celle de l'eau.

POUR connoître la différence du mouvement d'un pendule dans l'air & dans l'eau , M. de la Hire fit un pendule à demi-secondes avec une balle de plomb de deux onces de pesanteur , laquelle étoit suspendue à un fil délié , & il la mit en mouvement dans l'eau. Il remarqua d'abord que les grandes vibrations s'accourcissoient promptement , & que le mouvement s'arrêtoit sensiblement après une minute & un peu plus , & néanmoins que les vibrations de ce pendule dans l'eau étoient presque aussi

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

promptes que dans l'air, puisqu'il en fit 112 au lieu de 120 dans une minute.

La même expérience ayant été répétée avec un pendule simple à secondes, dont la balle, qui étoit de plomb, pesoit cinq onces, les grandes vibrations s'accourcissent de même fort promptement, & le nombre total des vibrations fut de 114 pendant deux minutes que dura le mouvement du pendule dans l'eau. (*Année 1703.*)

Sur la réfraction des balles de mousquet dans l'eau, & sur la résistance de ce fluide.

Par M. CARRÉ.

Première Expérience.

J'AI tiré avec un fusil chargé à balle deux coups dans un bassin de pierre plein d'eau, de $2\frac{1}{2}$ pieds de diamètre & profond de 16 pouces sous un angle de 20 degrés & sous celui de 80; mais je n'ai pu m'appercevoir, par cette expérience, si les balles souffrent quelque changement dans la direction de leur mouvement, parce que le grand effort de l'eau contre les parois du bassin où j'avois mis des ais, les a toujours dérangés. Cet effort est si grand qu'ayant tiré trois coups de fusil dans des benues pleines d'eau, elles ont été incontinent brisées, & c'étoit les cerceaux d'en bas que l'eau faisoit casser. Pour m'assurer davantage si c'étoit le grand mouvement & l'effort de l'eau qui faisoient briser ces vaisseaux, & non pas la balle en passant au travers, j'ai fait faire une caisse carrée d'un pied de haut & de six pouces d'épaisseur, dont les quatre ais qui faisoient la longueur avoient chacun un pouce d'épaisseur & les deux du bout en avoient chacun deux, afin d'y bien attacher les autres avec force clous; je l'ai remplie d'eau par un petit trou, ensuite j'ai tiré mon coup qui a percé les ais fort exactement sans les briser; mais l'eau s'est tourmentée de telle manière qu'elle a fait écarter ces ais & a brisé la caisse.

Seconde Expérience.

J'AI fait remplir d'eau un bassin de pierre de 13 pouces de profondeur, 39 de long & 12 de large dans œuvre, (*V. Pl. IV. Fig. IV. à la fin de ce Volume*) semblable à ABCD; j'ai fait attacher inébranlablement à son côté BD un ais pour recevoir les balles, un autre ais EF précisément au milieu, & sur le fond CD un troisième ais qui le couvroit entièrement. J'ai élevé au dessus du côté CA un carton GA perpendiculaire à l'horison. L'arquebuse HN étoit arrêtée fixe à huit pieds du bassin; l'ayant tirée, la balle a percé le carton en K, & s'est trouvée vers M aplatie à-peu-près comme une pièce de douze sous. Du second coup, elle s'est trouvée divisée en trois morceaux aussi aplatis sans avoir frappé l'ais du milieu EF. J'ai

J'ai tiré deux autres coups avec une plus forte charge de poudre, & je n'ai point trouvé de balle au fond du bassin ni contre les ais; ces balles avoient près de quatre lignes de diametre & ne pouvoient être poullées dans le canon qu'avec une baguette de fer.

Pour m'éclaircir sur cet applatiffement des balles, j'ai fait mettre dans un réservoir de dix pieds en quarré deux ais paralleles entr'eux & à l'horizon & à un pied de distance l'un de l'autre, celui de dessus ne faisant qu'un même plan avec la surface de l'eau. J'ai tiré deux coups sur cet ais, sous un angle de 30 degrés, avec une égale charge de poudre; le premier avec l'arquebuse ci-dessus, dont le canon est de 38 $\frac{1}{2}$ pouces & la balle 3 $\frac{1}{4}$ lignes de diametre; le second avec un fusil, dont le canon a 46 $\frac{1}{2}$ pouces & la balle 7 lignes de diametre; la grosse balle a percé les deux ais, & la petite s'est trouvée applatie sur l'ais inférieur.

Ayant tiré dans le bassin ABCD avec le fusil chargé du poids de 3 deniers 20 grains de poudre & d'une balle de 7 pouces de diametre pesant 17 deniers 6 grains, sous un angle de 20 degrés, la balle a percé le carton GA en K, l'ais EF en P, & s'est arrêtée en R. Ayant vuide l'eau du bassin, j'ai fait mettre un fil sur le milieu de cette balle en R, que j'ai fait passer par les trous P & K, en le conduisant jusqu'au centre de la bouche du canon, & il m'a paru que ce fil tendu passoit assez exactement par le centre de tous ces trous.

La même expérience étant répétée, en changeant un peu la situation du fuil, a donné le même résultat.

Ayant augmenté la charge de poudre jusqu'au poids de 7 deniers 6 grains de poudre, la balle du fusil s'est trouvée vers M un peu applatie d'un côté; elle avoit un peu frappé l'ais EF. La balle de l'arquebuse, avec la même charge, s'est trouvée vers M divisée en deux parties inégalement applaties, sans avoir touché l'ais EF: avec moitié de la charge, cette balle n'a perdu que peu de sa sphéricité & n'a point atteint l'ais EF.

Pour me satisfaire entièrement sur l'applatiffement des balles, j'ai étendu dans l'eau un linge parallele à l'horizon, à deux pieds de profondeur, & j'ai trouvé par différentes expériences que 4 deniers de poudre ou environ pouffent la balle de 7 lignes assez avant dans l'eau sans lui faire perdre rien de sa sphéricité, qu'avec 8 deniers elle en perd la moitié, qu'avec 12 elle la perd entièrement, qu'avec 16 elle se divise en plusieurs parties; qu'elle s'applatit régulièrement lorsque la direction du coup est perpendiculaire, & irrégulièrement lorsque sa direction est oblique; enfin que la force du coup fait jaillir l'eau quelque fois jusqu'à la hauteur de 20 pieds. (*Année 1705.*)

Expériences de Méchanique.

LE 10 Juillet on s'assembla extraordinairement à l'Observatoire pour comparer la force d'un homme à celle d'un cheval. Ayant appliqué un cheval assez fort à une grue, on lui fit enlever 401 livres pesant: ensuite

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

pour enlever le même poids, il fallut sept hommes qui parurent y avoir la même peine qu'avoit eu le cheval; mais il y a de l'apparence qu'ils n'auroient pas résisté si long-tems dans cette action & qu'ils n'auroient pas été aussi vite. C'étoit $57\frac{7}{8}$ livres pour chaque homme, non compris les frottemens, la roideur des cordes, les parties de la machine qu'il falloit élever, &c.

On voulut vérifier par l'expérience si un homme, tirant à une poulie, peut lever plus pesant que lui, & on reconnut que plus un homme se charge de poids considérables, & plus il peut de cette façon lever un grand poids.

Pour tirer de bas en haut un poids attaché à une corde, un homme a plus de force debout qu'assis.

Un homme a autant de force en tirant sur soi un barreau, qu'en le poussant devant soi.

Les grandes roues sont préférables aux petites, parce que le levier est plus grand, qu'elles enfoncent moins, qu'elles sont plus soutenues, qu'elles frottent moins faisant moins de tours, & qu'ayant moins de courbure, les obstacles les rencontrent moins directement. (*Année 1668.*)

Il n'est pas difficile de tenir assez long-tems deux pendules parfaitement d'accord entr'elles, pourvu que la température demeure la même; mais quand elle change, elles varient diversement.

Les pendules retardent en été, les vibrations des pendules à secondes étant plus grandes d'un grand pouce de chaque côté; ce qui n'est point compensé par l'augmentation de mouvement produite par la chaleur. (*Année 1668.*)

M. Hughs, les premières années qu'il appliqua le pendule aux horloges, attacha contre la poutre d'une chambre deux horloges à pendule qui étoient à-peu-près également réglées, sans être cependant parfaitement d'accord; mais qui s'y mirent si bien en peu de tems que les vibrations de leurs pendules n'avoient aucune différence. Ayant désaccordé le mouvement de ces pendules, ils se remirent bientôt ensemble; en sorte que les trois mouvemens des deux pendules & de la poutre n'en faisoient qu'un qui étoit moyen entre tous.

M. de la Hire a fait une expérience de même genre, en attachant un pendule à secondes fait d'un plomb de 5 à 6 onces suspendu à un fil non tortillé, à l'extrémité d'une règle de bois fort mince, laquelle faisoit un grand ressort, & en fixant l'autre extrémité de la règle de manière que le pendule étant en repos le fil faisoit un angle droit avec la courbe de la règle pliante. Ce pendule ayant été mis en mouvement, & ses vibrations se faisant suivant la longueur de la règle, il n'y remarqua pendant plusieurs minutes aucune différence sensible avec celle du pendule simple à secondes; mais lorsque le fil faisoit un angle soit aigu soit obtus avec la règle, les vibrations de ce pendule composé devenoient plus lentes. M. de la Hire explique par ces faits pourquoi la corde de la trompette marine ne fait pas des tons différens, quoiqu'on la touche un peu au dessus ou un peu au-dessous de la division qui convient à ce ton: les vibrations qui dans ce cas se font dans chaque partie de la corde, étant composées de deux

vibrations un peu inégales, se réduisent enfin à une vibration moyenne, qui est celle du ton juste. (*Mém. de 1666 à 1699.*)

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

Sur la force des Muscles.

C E n'est que par l'expérience qu'on peut reconnoître la force des différens muscles : ainsi puisqu'un homme à genoux peut se relever en s'appuyant sur la pointe du pied, & qu'alors les seuls muscles de ses jambes & de ses cuisses élevent tout son corps, M. de la Hire conclut que ces muscles ont une force au moins égale au poids du corps.

Le même homme ayant les jarrets un peu pliés peut se redresser, quoique chargé d'un poids de 150 livres ; alors ce poids & celui du corps sont la mesure de la force de ces mêmes muscles, mais il n'élevent ce fardeau, d'environ 300 livres, que de deux ou trois pouces.

Les seuls muscles des lombes sont capables d'un effort de 170 livres dans un homme qui peut lever de terre un poids de 100 livres placé entre ses jambes, en ployant le corps pour saisir ce poids avec ses mains & se redressant ensuite : cet effort de 170 livres est composé, 1^o. des 100 livres du poids & de 70 livres pour la pesanteur de la partie supérieure du corps.

La force des bras pour tirer ou pour élever un fardeau, peut être estimée de 160 livres ; celle d'un homme pour porter un fardeau sur ses épaules, à 150 livres, pourvu qu'il marche sur un plan horizontal & sans faire de grands pas.

Celle d'un homme pour pousser horizontalement avec les bras ou pour tirer une corde horizontale en marchant, le corps étant incliné en avant, soit que la corde soit attachée vers les épaules ou au milieu du corps, est d'un peu moins de 27 livres.

M. Amontons a évalué la force employée par les Polisseurs de glace à une puissance continuelle de $12 \frac{1}{2}$ livres, faisant $\frac{1}{4}$ de lieues par heure ; & celle d'un cheval, moindre qu'une puissance continuelle de 60 livres, faisant une lieue par heure. (*Année 1699.*)

M. de la Hire ayant mis sur une table de bois non polie plusieurs morceaux de bois qui ne l'étoient pas non plus, dont les grandeurs étoient inégales, & qu'il avoit chargés de sorte qu'ils pesoient tous également, vit que pour commencer à les faire couler sur cette table, par le moyen d'un poids qui leur étoit attaché & qui passoit sur une poulie, il falloit à tous le même poids ; & il croit que cette proportion des poids a lieu dans les frottemens, lorsqu'il s'agit de faire plier des parties flexibles ou de désengréner des parties dures ; au lieu que s'il s'agissoit de rompre des parties roides, il pense que c'est la proportion des surfaces qui aura lieu ; mais alors le frottement sera variable à proportion du nombre des parties roides qui se briseront, & ces parties étant supposées coniques, plus le poids sera grand, plus la base des cônes rompus sera grande & plus il faudroit de force pour les rompre, & dans ce cas la proportion des poids auroit lieu ainsi que celle des surfaces.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

La résistance causée par les frottemens est à-peu-près la même dans le cuivre, le plomb, le fer, le bois, en quelque manière qu'on les varie, lorsque ces matières sont enduites de vieux oing, & cette résistance est à-peu-près le tiers de la pression : ces résistances sont entr'elles en raison composée des poids ou pressions des parties qui frottent, des tems & des vitesses de leurs mouvemens. (*Année 1699.*)

TABLE contenant le résultat de plusieurs Expériences faites sur la roideur des cordes.

Poids dont 2 Cordes parallèles étoient chargées.	Résistance des Cordes autour d'un Cylindre de $\frac{1}{2}$ pouce de diam.	Résistance autour d'un Cylindre d'un pouce de diamètre.	Autour d'un Cylindre de $1\frac{1}{2}$ pouce de diamètre.	Grosseurs des Cordes.
20 liv.	45 onces.			3 lignes.
40	90			
60	135			
20	30			2
20	15			1
60	135	114 onces.	90 onces.	3
		76	60	2
		38	30	1
40	90	76	60	3
		60	50 $\frac{2}{3}$	2
		30	25 $\frac{1}{3}$	1
20	45	38	30	3
		30	25 $\frac{1}{3}$	2
		15	12 $\frac{2}{3}$	1

(*Année 1699.*)

Sur les Frottemens.

QUE l'on ait à mouvoir l'un sur l'autre deux corps ayant des surfaces raboteuses, la difficulté de ce mouvement ne peut venir que de ce qu'il faut soulever le premier pour dégager ses parties engrainées dans celles du second, ou de ce qu'il faut briser & user les parties de l'un contre celles de l'autre, ou de tous les deux ensemble.

Dans le premier cas, la seule difficulté de soulever l'un des deux corps fait celle du mouvement, & par conséquent le frottement ne vient que de la grandeur du poids à soulever, ou, ce qui est la même chose, de sa pression, & la grandeur des surfaces n'y est pour rien.

Dans le second cas, la grandeur des surfaces seule seroit tout, s'il étoit possible que ce second cas fût absolument séparé d'un premier, c'est-à-dire que l'on usât les parties d'un corps contre celles de l'autre sans soulever l'un des deux, car il est visible qu'un plus grand nombre de parties à briser font une plus grande résistance : mais parce qu'on n'use point sans soulever, du moins dans la pratique, la résistance qui vient de la grandeur des surfaces est toujours mêlée dans ce second cas avec celle qui vient de la pression ; au lieu que dans le premier, celle qui vient de la pression peut être seule & sans mélange : d'ailleurs ce qui s'use d'un corps par un frottement est ordinairement très-peu de chose, par rapport au grand nombre de fois qu'il aura fallu le soulever dans ce même frottement, & à toutes les petites hauteurs mises ensemble où il aura fallu le porter. Ainsi, outre que la résistance qui vient de la pression peut être seule, outre qu'elle accompagne toujours celle qui vient de la grandeur des surfaces, elle est ordinairement beaucoup plus considérable qu'elle lorsqu'elle l'accompagne ; & c'est pourquoi, dans la plus grande partie des expériences, elle est la seule qui se fasse sentir & la seule qu'on doive compter ; mais comme il est possible qu'en certains cas la pression soit très-légère & le nombre des parties à user fort grand, ou ce qu'il en faudroit user fort considérable, il doit alors arriver que le frottement suive la proportion des surfaces. (*Année 1703.*)

*Expériences de M. Amontons sur la force des hommes
& des chevaux.*

<p>D E U X porteurs de chaise chargés, allant leur train ordinaire, ont fait en 80'',</p> <p>Un porte-faix, chargé en 139'',</p> <p>Un homme de pied allant le pas, en 120'',</p> <p>Un homme de pied courant de toute sa force, en 25'',</p> <p>Un tireur de chaise roulante chargée, en 86'',</p> <p>Un cheval tirant sur le pavé une charette chargée d'environ 1500 livres, en 112'',</p> <p>Deux chevaux qui tiroient au train ordinaire un carosse roulant sur le pavé, en 62'',</p> <p>Deux autres chevaux qui tiroient au trot un carosse roulant aussi sur le pavé, en 45'',</p> <p>Un cheval de selle chargé de son homme, allant le pas, en 80'',</p> <p>Autre cheval de selle aussi chargé, allant le grand pas, en 50'',</p>	}	70 toises.
--	---	------------

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

Les Hotteurs qui étoient à leur tâche portoit par jour chacun vingt-deux hottées de terre pesant chacune trente livres, à trois cens soixante-dix toises de distance.

Un homme a élevé un poids de vingt-cinq livres avec une corde passant sur une poulie à la hauteur de deux cens vingt pieds en cent quarante-cinq secondes.

Un homme du poids de cent trente-trois livres a monté à la hauteur de dix toises deux pieds, dans un escalier, en trente quatre secondes, & étoit entièrement hors d'haleine.

Un Scieur de bois a donné deux cens coups de scie & autant de relevées en cent quarante-cinq secondes : à chaque coup sa main faisoit un chemin de dix huit pouces avec un effort de vingt-cinq livres : il étoit déjà éssoufflé.

Deux chevaux attelés à une charue, dans une terre ni trop aisée ni trop difficile, faisoient chacun un effort de cent cinquante liv. (*Année 1703.*)

Sur la résistance des bois de chêne & de sapin,

Par M. PARENT.

UN parallépipède rectangle de chêne tendre moyennement dur & sec, large de cinq lignes, épais de six, & long de cinq pouces & demi, étant retenu par un de ses bouts, a soutenu avant de se rompre à son autre extrémité 23 livres, étant posé sur le chan.

Un autre tout pareil, mais double en longueur, posé de chan sur deux appuis, a soutenu à son milieu 34 livres & demi avant l'instant de sa rupture.

Un troisieme semblable au précédent & égal posé de même, mais ferré par les deux bouts, a soutenu dans son milieu 51 livres avant sa rupture.

Un quatrieme tout égal au premier, posé & tiré de même, mais d'un chêne plus dur, a soutenu 52 livres.

Un cinquieme tout égal au second, posé & tiré de même, mais de même bois que le précédent, a soutenu 92 livres.

Un sixieme de sapin moyennement dur, tout égal au premier, posé & arrêté de même, a soutenu 37 livres avant de se rompre, & après s'être beaucoup plus courbé que ceux de chêne.

Un septieme de sapin, pareil au précédent & égal en tout au second, posé & tiré de même, a soutenu au milieu 68 livres avant la rupture.

Un huitieme en tout égal au troisieme, posé & tiré de même, & de même bois que les deux précédens, a soutenu 106 livres.

Dans les solides retenus par un bout, la courbure qu'ils prennent accourcit le levier de sa 45^{me} partie environ, & dans ceux qui sont retenus par les deux bouts, elle l'accourcit d'environ $\frac{1}{10}$ ^{me}.

Un neuvieme parallépipède de chêne fort dur & sec, de 3 lignes un tiers d'épaisseur, 13 $\frac{1}{2}$ lignes de largeur & six pouces & demi de long, retenu par un bout sur le plat, étant tiré perpendiculairement, a soutenu avant de se rompre 38 $\frac{1}{2}$ livres.

Un dixieme bien moins dur , de $4\frac{1}{2}$ lignes d'épaisseur , sur $5\frac{1}{2}$ de large & dix pouces de long , posé sur le plat , & tiré perpendiculairement par le milieu , étant posé sur les deux bours , a soutenu 25 livres.

Un onzieme de même bois que le précédent , de $4\frac{1}{2}$ lignes d'épaisseur , $5\frac{1}{2}$ de largeur , & 14 pouces de longueur , posé sur deux appuis à plat & horizontalement , a soutenu à son milieu $28\frac{1}{2}$ livres.

Un douzieme de même bois , large & épais d'un pouce & long de deux pieds , posé sur deux appuis de niveau , & tiré à plomb , a soutenu 300 livres juste avant de se rompre.

Un treizieme de même bois de 14 pouces de longueur , $5\frac{1}{2}$ lignes d'épaisseur , & de $4\frac{1}{2}$ lignes de largeur , soutenu sur le chan & posé sur deux appuis , a supporté 25 livres.

Un quatorzieme de chêne tendre de même longueur , ayant 6 lignes d'épaisseur , & 5 lignes de largeur , soutenu de chan & tiré de même , a soutenu $37\frac{1}{2}$ livres.

Un quinzieme de même matiere & longueur ayant $4\frac{1}{2}$ lignes d'épaisseur & $5\frac{1}{2}$ lignes de largeur , posé sur le plat , a soutenu 22 livres en son milieu.

Un seizieme de même matiere & longueur , de $5\frac{1}{2}$ lignes d'épaisseur , & de $4\frac{1}{2}$ de largeur , soutenu & tiré comme les précédens , a soutenu $27\frac{1}{2}$ livres dans son milieu avant de se rompre.

En comparant les expériences faites sur le sapin , on trouve qu'un modele de ce bois pareil à celui de la douzieme expérience , devoit soutenir 353 livres , en supposant que les résistances proportionnelles sont entr'elles comme les produits des quarrés de leurs hauteurs par leurs largeurs , ce qui donne le rapport de la force moyenne du sapin & du chêne comme 6 à 5 à-peu-près. (*Année 1707.*)

C H Y M I E.

Remarque de M. du Hamel.

M. DU HAMEL dit qu'il avoit vu entre les mains de M. Boyle deux phioles , chacune à demi-pleine de sa liqueur , qui étant approchées l'une de l'autre sans se toucher , paroissoient jeter une fumée assez épaisse. (*Année 1669.*)

Expériences de M. Boulduc sur l'Ipecacuanha.

M. BOULDU C ayant depouillé l'ipeacacuanha de ses parties résineuses par le moyen de l'esprit de vin , & de ses parties salines par l'eau de pluie , trouva par l'usage de l'un & de l'autre que c'étoit des parties résineuses que dépendoit toute la violence de cette racine purgative.

ACAD ROYALE
DE SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

Le premier extrait résineux produit par le vomissement des efforts encore plus violens que ne fait la racine même, avec peu ou point d'astringent. Le second extrait qui ne contenoit que les parties salines, sans mélange de partie résineuse, poussa considérablement par les urines, purgées modérément avec peu ou point de nausées, & produisit enfin l'effet spécifique de l'ipecacuanha, qui est de guérir la dysenterie. Cette expérience a été répétée plusieurs fois, & toujours heureusement. (*Année 1701.*)

La scammonée est le suc laiteux d'une plante de même nom que l'on fait épaisir & dessécher aux rayons du soleil. La meilleure est celle qui découle d'elle-même; celle qu'on exprime est beaucoup moins bonne, & celle que l'on mêlange avec d'autres sucs laiteux est la plus mauvaise de toutes.

En distillant ce mixte à la manière ordinaire, M. Boulduc a remarqué que les différentes parties essentielles s'en séparent fort difficilement; qu'il contient peu d'esprit acide, peu d'utineux & de sel fixe, mais beaucoup plus de parties huileuses: il n'a pu en tirer de fleurs par la sublimation.

De quatre onces dissoutes dans l'esprit de vin, il en a tiré trois onces, soit par la précipitation, soit par l'évaporation à feu lent.

L'eau qui avoit été employée pour la précipitation n'avoit aucune vertu purgative, & n'a rien laissé après l'évaporation qui en a été faite.

M. Boulduc a tiré par le moyen de l'eau un extrait des parties terrestres sur lesquelles l'esprit de vin n'avoit pu mordre; cet extrait a plus poussé par les urines que par les selles.

Il a tiré par le moyen de l'eau & des triturations répétées, de deux onces de bonne scammonée, six dragmes d'extrait laiteux sans résine & du résidu une once de résine par l'esprit de vin. Par le vinaigre distillé il a tiré deux onces deux dragmes d'extrait de quatre onces de bonne scammonée, & du résidu une once, deux dragmes de résine par l'esprit de vin.

Deux onces de sel de tarte fondu dans suffisante quantité d'eau, ont dissout quatre onces de scammonée; il s'est trouvé après l'évaporation cinq onces deux dragmes d'extrait assez solide, & les parties terrestres n'ont rien donné par aucun dissolvant: l'extrait est un purgatif doux de 24 à 48 grains.

Trois livres six onces d'une décoction claire de huit onces de bonne réglisse sèche, ont tiré par le moyen d'une chaleur douce & de la trituration, trois onces six dragmes d'extrait de quatre onces de bonne scammonée, lequel extrait en contenoit deux onces de celui de la scammonée, dont le résidu ne pouvoit que douze dragmes. (*Année 1702.*)

Analyse de l'Urine de vache.

Par M. LE MERY.

CETTE urine est ordinairement un peu trouble, déposant un peu de matière quand on la laisse reposer, se corrompant aisément: sa couleur est jaune

jaune ou citrine ; son odeur est fade , un peu différente de celle des autres urines , & ayant bien du rapport à celle de la fiente ou bouze de vache , mais moins forte ; on y distingue même quelque chose qui approche un peu de l'odeur du lait de l'animal nouvellement tiré : son goût est un peu amer , salé & âcre , principalement quand l'urine vient d'une vache qui a été nourrie dans la ville. On trouve à la campagne des vaches dont l'urine nouvellement rendue n'est qu'un peu amère , sans qu'il y paroisse de salure : mais si l'on la garde quelques heures , elle devient salée & âcre.

L'urine de vache fermente avec les acides ; ce qui fait voir que le sel qu'elle contient est alkali. J'ai mis en distillation dans des cucurbites de verre seize livres , ou huit pintes d'urine de vache qu'on m'avoit apportée de la campagne , & qui avoit été rendue depuis deux jours , elle étoit claire , jaunâtre d'un odeur ordinaire , d'un goût amer & salé avec un peu d'âcreté. J'ai fait boire à un malade deux verrées de l'urine distillée , elle a purgé un peu , mais beaucoup moins que l'urine qui n'a point été distillée. Cette qualité purgative venoit apparemment d'une portion de sel volatil que l'eau avoit enlevée avec elle , car elle étoit un peu salée. J'ai continué la distillation de l'urine ; j'en ai tiré en la manière ordinaire beaucoup de sel volatil & d'huile , tous deux très-pénétrants , & qui n'ont en rien différé du sel volatil & de l'huile qu'on tire de l'urine de l'homme. Il est resté au fond du vaisseau une masse sèche raréfiée , noire , pesant quatre onces , d'un goût amer & salé : je l'ai mise calciner à feu ouvert dans un pot qui n'étoit point vernissé ; elle s'est allumée , elle a jeté des fumées & sa couleur est devenue grise blanchâtre ; j'en ai tiré par la lessive trois onces & deux dragmes & demie d'un sel fixe privé d'odeur , blanc , âcre & alkali. Il peut servir comme les autres sels fixes à exciter l'urine , si l'on en prend demi-dragme ou deux scrupules à la dose.

J'ai fait sécher les cendres restées après l'extraction du sel ; j'en ai eu trois dragmes & dix huit-grains : elles sont grises sans odeur ni saveur ; je les ai fait toucher au couteau aimanté & même à la pierre d'aimant , mais il ne s'y est fait aucune attraction.

J'ai expérimenté par occasion si l'aimant attireroit quelque chose de la corne de cerf calcinée , de l'ivoire brûlé , du crâne humain calciné , des os ordinaires brûlés , des coquilles d'huîtres calcinées , & des cendres de plusieurs autres parties d'animaux , je n'y ai apperçu aucune attraction ni jonction. (*Année 1707.*)

Sur la nature du Fer.

M. GEOFFROI voulant prouver la génération artificielle du fer , disoit que de quelque manière qu'on s'y prit pour tirer du fer de l'argille , on y en trouvoit toujours infiniment moins que quand on l'avoit mêlée avec l'huile de lin ; d'où il concluoit que ce mélange produisoit du fer.

M. Lemerî le fils , qui soutenoit la préexistence du fer , nioit la conséquence de M. Geoffroi , par la raison que le fer qui se montre par l'addi-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

tion de l'huile de lin, peut fort bien avoir été simplement développé & non produit dans l'argille par ce mélange, & il appuyoit cette possibilité par des faits.

Tout ce que l'aimant attire est fer; c'étoit un principe reçu, (ou si l'on veut, convenu) entre les deux partis: mais il ne s'ensuivoit point, selon M. Lemery, que tout ce que l'aimant n'attire pas, ne soit point fer. Le fer peut se trouver en tel état qu'il ne soit plus ou presque plus attiré par l'aimant: pour le prouver, M. Lemery dit qu'ayant versé un acide sur une certaine quantité de limaille de fer, il lui fit perdre la propriété d'être attirée par l'aimant: ayant ensuite divisé cette limaille en deux portions égales; à l'une desquelles il ajouta de l'huile de lin, & les ayant mises toutes deux sur un même feu, qui étoit médiocre, & pendant un même temps, la portion où il y avoit de l'huile de lin devint noire, & reprit sa propriété magnétique, tandis que l'autre en resta presque entièrement privée, & toute rougeâtre; il a fallu un grand feu de fonte pour la rendre semblable à la première. Ici l'huile de lin ne servoit qu'à faire reparoître un fer déguisé, & M. Lemery soutenoit qu'elle ne produisoit pas un autre effet, étant combinée avec l'argille, sans compter ce qu'elle pouvoit fournir de fer de son propre fond.

D'ailleurs M. Lemery produisoit une mine de fer fort riche, & qui contenoit beaucoup moins de parties attirables au couteau aimanté que d'autres mines fort pauvres. Le fer peut donc être en grande quantité dans quelque matière quoique fort enveloppé, & ne se découvrir que par les opérations auxquelles on le soumet; & celles que l'on fait pour tirer ce métal de sa mine, sont parfaitement semblables à celles qui servent à le tirer de l'argille. On y ajoute un fondant sulfureux qui produit deux effets en même temps; il surmonte la difficulté naturelle qu'a le fer à se mettre en fusion, & il le dégage des matières étrangères qui le tenoient embarrassé.

Les Chymistes conviennent que l'on tire des plantes les principaux sels minéraux, le sel marin, le nitre, le vitriol, & il suffit à M. Lemery que ce soit en forme de vitriol que le fer monte dans les plantes. Mais comment ne se rend-il pas sensible au goût & à la vue dans les sucs & dans les huiles qu'on tire des plantes? car on fait par expérience qu'un grain de vitriol qui ne contient pas une quatrième partie de fer, étant dissous dans 12 pintes d'eau, c'est-à-dire une parcelle de fer mêlée avec 884736 parcelles d'eau qui lui sont égales, lent donne un peu de goût, & les teint d'un rouge léger, lorsqu'on y verse de la solution de noix de galles. M. Lemery répondoit à cette objection par l'expérience suivante: il avoit mis de la solution de vitriol dans trois verres, à chacun desquels il avoit ajouté un acide différent; la noix de galle, en quelque quantité qu'il l'eût mise, n'avoit fait aucun effet sur aucun des trois mélanges, au-lieu qu'elle en eût fait un très-prompt & très-manifeste sur la solution de vitriol si elle eût été sans mélange.

Pour prouver que le fer est dans les plantes comme dans le vitriol, M. Lemery remarquoit que ni le vitriol, ni les plantes simplement desséchées ne donnent de fer attirable par l'aimant, parce que dans ces deux états,

les pores du fer sont bouchés par des acides qui ne peuvent être emportés que par un grand feu de fonte ou, par un simple feu de calcination avec l'addition d'un sulfureux qui en seconde l'effet; que par cet raison le simple feu de calcination fait paroître le fer des plantes qui ont toujours en elles-mêmes l'intermede sulfureux nécessaire; enfin que le fer tiré & des plantes & du vitriol est toujours moins malléable, parce qu'il a perdu dans les opérations une grande partie de ses soufres qui, comme on fait, font sa malléabilité: d'où M. Lemery concluait qu'on pouvoit bien rendre le fer plus malléable, plus attirable, en un mot faire reparoître quelques-unes de ses propriétés déguisées, en écartant les obstacles, ou en ajoutant des intermedes, mais jamais produire réellement du fer. (*Année 1708*)

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

EXTRAIT
D'UNE DISSERTATION LATINE
DE M. JEAN SCHEUCHZER.

Correspondant de l'Académie,

SUR LES PIERRES FIGURÉES.

LES carrières des environs de Paris ont à différentes profondeurs des lits quelquefois assez épais, de différentes especes de coquillages fortement liés ensemble par de la terre ou du sable. Quand ces coquillages ont conservé leur substance ou leur consistance naturelle, ils ne méritent pas encore le nom de pierres figurées, ce n'est proprement que quand ils sont pétrifiés, & mieux encore quand après avoir servi de moule à une matiere molle ou fluide qui les a entièrement remplis, & s'est durcie ensuite, leur substance a été absolument détruite par le tems, & qu'il ne reste que cette matiere pétrifiée qui représente très-exactement leur figure intérieure. Alors tout ce que l'on voit n'est véritablement qu'une pierre figurée, & l'on ne peut s'assurer que quelque partie d'animal ait contribué à la formation de cette pierre que par l'exacte conformité des figures. M. Scheuchzer ajoute qu'autour de ces pierres il y a toujours dans la carrière un espace vuide, qui est précisément celui qui remplissoit le coquillage.

Il peut se trouver des pierres figurées dont l'analogie nous soit présentement inconnu, soit que les coquillages qui les ont formées ne se trouvent plus dans nos mers ou qu'ils nous échappent, ou enfin que quelques especes de coquillages aient péri; mais pour employer cette idée un peu hardie, il faut appercevoir dans une pierre des traces assez sensibles de cette sorte de formation: aussi ne s'en fert-on pas jusqu'à présent pour expliquer la pierre que Clusius a nommée numismale; on croyoit qu'elle ne se trouvoit qu'en Hongrie & en Transilvanie, mais M. Scheuchzer l'a retrouvée en Suisse, & encore en plus grande quantité en Picardie aux environs de Noyon. Cette pierre qui a tiré son nom de sa figure ressemblable pourtant moins à une médaille ou à une piece de monnoie qu'à un verre convexe des deux côtés, mais plus élevé au milieu que ne demande la courbure sphérique. Ses deux moitiés convexes se séparent facilement, & quelquefois se trouvent naturellement séparées: alors on voit dans la pierre des tours de spirale comme ceux d'une corde roulée autour d'elle-même: ces tours sont liés par des especes de petits filamens qui s'étendent obliquement vers la circonférence. La surface extérieure de la pierre est quelquefois polie, mais le plus souvent elle est hérissée de petits points dont différentes suites font des especes de cannelures irrégulieres. La géné-

ration de ces sortes de pierres, si l'on ne peut jamais les soupçonner d'avoir été moulées, réduira peut-être les Physiciens à l'hypothese des semences hâsardées par feu M. Tournefort. (a)

Pour expliquer les coquillages pétrifiés & quelquefois ensevelis sous la terre à des grandes profondeurs, ou ceux qui par une longue suite de siecles se sont consumés après avoir laissé seulement l'empreinte de leurs figures, M. Scheuchzer a recours à son hypothese du déluge, déjà expliquée dans l'histoire de 1708 & qui lui est commune sur ces sortes de sujets avec M. son frere. Si ce que nous avons rapporté d'après M. Saulmon dans l'histoire de 1707 ne demande pas absolument cette même hypothese, du moins faut-il qu'une partie considérable de ce qui est aujourd'hui terre ait été autrefois un fond de mer.

Nous ne passerons point ici sous silence une idée, sur laquelle cependant M. Scheuchzer a déclaré qu'il ne prétendoit point insister, & qu'il n'a proposé que comme une espece de songe philosophique: si l'on fait tourner avec assez de vitesse autour de son centre un grand bassin rond à demi plein d'eau, jusqu'à ce qu'enfin l'eau ait pris toute la vitesse du bassin, & qu'on vienne à l'arrêter brusquement, l'eau ne laissera pas de continuer à se mouvoir, & même avec tant de force qu'elle pourra surmonter les bords du vaisseau. De même si Dieu arrêtoit subitement le mouvement circulaire de la terre sur son axe, les eaux de la mer se répandroient de toutes parts sur les terres avec violence. Cette maniere d'expliquer le déluge n'est pas moins simple que nouvelle. (b)

L'herbarium diluvianum de M. Jean-Jacques Scheuchzer imprimé à Zurich en 1709, & envoyé à l'académie par son auteur, roule sur le même principe que l'ouvrage dont nous venons de parler, & que nous ceux de ces deux freres, dont l'histoire de 1708 a fait mention. Cet hercier extraordinaire n'est composé que de plantes, qui ayant été ensevelies dans des matieres molles, ont laissé l'empreinte de leurs figures sur ces mêmes matieres lorsqu'elles sont venues ensuite à se pétrifier. Ces empreintes sont si parfaites & si exactes, jusque dans les plus petites parties de ce qu'elles représentent, qu'il est impossible de l'y méconnoître. Parmi un grand nombre de plantes qui sont routes de ce pays-ci, il y en a une Indienne, dont la pierre a été trouvée en Saxe, ce qui s'accorde avec une observation déjà faite dans l'histoire de 1706.

M. Scheuchzer attribue ce transport d'une plante des Indes en Allemagne au bouleversement que le déluge a dû causer sur la surface de la terre. Il se sert aussi de quelques-unes des plantes de son hercier & principalement d'un épi d'orge pour déterminer le tems de l'année où le déluge a dû commencer, & il place cette époque à la fin de Mai: ce qu'il confirme encore par une insecte ou deux, dont on connoît assez la vie & la saison.

Il y a certaines pierres qui représentent sur leur surface, non pas

(a) *V. M.* de 1702 dans la part. François de la Coll. Acad. prem. vol. p. 802 & suiv.

(b) De-là il suivroit qu'au tems où Josté arrêta le soleil, c'est-à-dire la terre selon Copernic, il a dû arriver un déluge.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

comme celles de cet herbier, une seule partie d'une plante, ou une seule feuille, mais des buissons & des petites forêts très-agréables : celles-là à force de représenter, ne représentent rien ; & en effet, à les examiner tant soit peu, on voit que ces arbres ou buissons, ne ressemblent à aucune plante véritable. Ils sont même quelquefois accompagnés de petits châteaux ou de figures qui en variant le tableau, le mettent au rang des jeux de la nature. M. Scheuchzer entreprend d'expliquer ce qu'il y a de physique dans ces jeux, c'est-à-dire, comment certains sucs qui exudoient des pores d'une pierre à mesure qu'elle se formoit, ont pu se répandre entre deux des couches qui la composoient, & y tracer certaines représentations à-peu-près régulières auxquelles ensuite notre imagination prête quelquefois un peu de ce qui leur manque. Il a même rendu son explication sensible aux yeux par l'expérience toute semblable de deux plaques de marbre poli qu'il frotte l'une contre l'autre, après avoir mis de l'huile entre-deux : cette huile s'y répand de manière qu'elle forme des troncs & des branches.

M. Scheuchzer compte encore entre les monumens du déluge, un gros tronc d'arbre, qu'il fait qui est couché sur le sommet du mont Stella la plus haute de toutes les montagnes des Alpes. Il a tenté deux fois d'aller le voir de ses propres yeux quoique les plus déterminés chasseurs n'aient jamais été là qu'avec crainte, mais les neiges ont été un obstacle invincible à son dessein. Selon son estime, ce tronc est élevé de 4 milles pieds au-dessus du lieu le plus élevé de ces montagnes, où il croît naturellement des arbres, car passé une certaine hauteur il n'en croît plus, d'où l'auteur conclut que ce tronc d'arbre y a été transporté par les eaux.

OBSERVATIONS DIVERSES.

Sur le Vernis des Indes.

M. de la Hire a appris par un mémoire que lui a envoyé de Pondichéri le P. Tachard en 1709, que le vernis de l'Inde, lequel n'est pas beau comme celui de la Chine ou du Japon, se fait avec une gomme de couleur d'ambre blanc ou de karabé, qu'on fait fondre dans un quart d'huile de lin.

Sur une Huile du Malabar.

IL y a à la côte de Coromandel un arbre assez semblable à nos chênes ; qui porte une espèce de gland dont on tire de l'huile comme l'huile d'olive. Les Malabars s'en servent dans leurs alimens, & les Européens s'y accoutrent sans beaucoup de peine : les Malabars l'emploient aussi à brûler dans la lampe & à teindre leurs toiles

Sur les mouvemens extérieurs des Plantes.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1710.

LES mouvemens intérieurs des plantes sont ceux qui font leur végétation ; les yeux ne les apperçoivent point , & la raison a bien de la peine à en faire plus que les yeux : mais les mouvemens extérieurs , ceux , par exemple , qui font que les plantes poullent toujours leur tige verticalement , qu'elles se tournent du côté du grand air ; que leurs fleurs s'ouvrent ou se ferment en certaines circonstances , & sont visibles , & cependant peu observés , ou s'ils le sont , les causes en sont peu connues , peut-être parce que ces mouvemens extérieurs tiennent trop aux intérieurs. M. Parent a entrepris de donner une idée générale de la mécanique qui les produit , en ne supposant que ce qui est reçu de tout le monde sur la végétation.

Quand le suc nourricier est arrivé à l'extrémité d'une tige naissante , si l'on conçoit qu'il s'évapore , la pesanteur de l'air qui l'environne de tous côtés le fera monter verticalement ; & s'il ne s'évapore point , mais qu'il se congele , & demeure attaché à cette extrémité par où il étoit prêt à sortir , la même pesanteur de l'air ne laissera pas de lui donner la même direction , de sorte que la tige aura acquis une nouvelle partie fort petite posée verticalement. Il arrive alors la même chose à peu-près que dans une chandelle , qui quoiqu'elle fût posée obliquement à l'horizon , auroit toujours sa flamme verticale par la pression de l'air. Les nouvelles gouttes de suc qui suivront cette première , prendront la même direction , & comme toutes ensemble elles forment la tige , elles la rendront donc verticale , à moins que quelques circonstances particulières ne la détournent un peu.

A l'égard des branches , que l'on peut supposer qui sortent latéralement de la tige dans le premier embryon de la plante , quand même elles en sortiroient alors dans une direction horizontale , elles se relèveroient en haut , par la direction perpétuelle du suc nourricier , qui d'abord ne trouveroit aucune résistance dans une très-petite branche fort souple , & ensuite , quoique la branche devint plus ferme en croissant , agiroit avec plus d'avantage , parce que cette même branche plus longue seroit pour lui un plus long bras de levier. La foible action d'une petite goutte de suc devient très-puissante & par sa continuité , & par le secours de ces circonstances favorables.

On fait aussi que si une aiguille mise de niveau sur un pivot , vient à être aimantée , elle s'incline aussitôt du côté du pôle arctique , & on en attribue la cause à ce que la matière magnétique qui sort de notre hémisphère septentrional , va de bas en haut , & commençant à enfler l'aiguille aimantée , lui fait prendre sa direction , & par conséquent , la fait pancher vers le pôle , par rapport auquel elle est dirigée de bas en haut , comme le cours de la matière magnétique. M. Parent prétend que par la même raison les sucs de la terre , qui vont de bas en haut enfler une racine naissante , la font , pour ainsi dire , pancher en bas &

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

l'obligent à se diriger du côté de la terre, & c'est en effet dans cette situation qu'elle a plus de facilité à les recevoir. On peut ajouter à tout cela ce que dit M. de la Hire sur la direction des tiges & des racines des plantes dans les mémoires de 1708.

Si la pression de l'air sur une plante est inégale, elle déterminera les suc à se porter du côté où elle fera la moindre, & à tourner de ce côté-là les branches ou la tige même. Ainsi une plante enfermée ou dans une chambre dont la fenêtre est ouverte, ou dans une cave, se tournera d'elle-même du côté de la fenêtre ou du soupirail, comme si elle cherchoit le plus grand air, & cela en effet parce que ce plus grand air est plus dilaté, & fait une moindre pression; de même les arbres en espalier semblent fuir la muraille.

Il faut bien remarquer que toutes ces idées n'ont lieu que pour les jeunes plantes, & qui croissent encore: ce n'est qu'en ce tems là qu'elles sont en état d'obéir au mouvement des suc, qui leur donnent un pli à mesure qu'ils les forment; & ce n'est pas seulement à leurs suc nourriciers que M. Parent donne ce pouvoir, mais encore à d'autres corpuscules tout-à-fait étrangers qui cependant pénètrent les plantes: ce sont ceux de la matière magnétique. Il a été dit dans l'histoire de 1703 que M. Parent attribue à la direction de leur cours le sens déterminé & presque toujours le même dont se tournent tous les corps qui se tournent, comme les coquilles & les tiges ou les fleurs, ou les gouffes de certaines espèces de plantes. Il y ajoute présentement les plantes foibles qui ont besoin de s'entortiller autour d'autres plus fermes; telles sont les différens *convolvulus*, les fèves, le houblon, &c. Cet entortillement se fait dans presque toutes ces espèces de gauche à droite en montant, & c'est là le sens qui regne généralement dans tous les corps tournés que nous observons. La matière magnétique par une action légère, mais continuelle, a la même force sur les plantes que les suc nourriciers.

Que l'héliotrope, les soucis, les martagons, la scabieuse argentée, la digitale, &c. suivent le soleil, c'est-à-dire se penchent toujours vers lui; il est évident que cela vient en général d'un plus grand dessèchement des parties tournées de ce côté-là, à quoi il faut qu'il se joigne quelques circonstances particulières comme la moïesse de la plante, & le poids des feuilles ou des fleurs. Les parties que l'ardeur du soleil a desséchées & affoiblies par une trop grande transpiration des suc, l'humidité de la nuit, ou même quelquefois la seule absence des rayons du soleil les doit rétablir dans leur premier état. Ce raisonnement a lieu pour une cause telle que le soleil, qui agit plus d'un côté de la plante que de l'autre; mais non pas pour une cause qui embrasseroit également toute la plante; telle est l'humidité de la nuit qui fait que certaines fleurs, comme celles de tous les *convolvulus*, d'une espèce d'ornithogale, &c. se ferment; & qu'au contraire celles des belles de-nuit & de l'arbre-triste s'épanouissent. Pour ces phénomènes, qui quoiqu'opposés en apparence, reviennent au même, il faut avoir recours à l'inégalité des parties de la plante, plus ou moins extensibles d'un côté que de l'autre.

On peut imaginer dans les plantes des tuyaux flexibles, creux & comme cylindriques,

cylindriques, qui étant remplis d'un fluide, quel qu'il soit, se gonflent, & s'accourcissent nécessairement. Quelques-uns de ces tuyaux sont noués & relâchés d'espace en espace, ils s'accourcissent beaucoup plus que ceux dont toute la cavité seroit également libre, parce qu'ils sont subdivisés en autant de petits tuyaux plus courts dont chacun s'accourcira autant qu'auroit fait le tuyau entier. Outre les tuyaux creux, qui sont ou des fibres ligneuses, ou les intestines de certaines plantes, on est persuadé qu'il y a dans les plantes des utricules, ou petites vésicules disposés & arrangés le long des fibres ligneuses auxquelles ils sont attachés. Il faut les concevoir comme faisant une colonne; quand un fluide se trouve dans la colonne s'allonge, & elle s'accourcit quand ils sont vuides; c'est le cas de la colonne des tuyaux. Voilà selon M. P. les principes de la différente extensibilité des parties des plantes; nous n'en ferons point l'application qui est facile, car on est assez le maître de placer où l'on veut en plus grande ou en moindre quantité les tuyaux & les différens utricules: le meilleur microscope ne peut guere retrancher de cette liberté.

Quelquefois, ce qui peut surprendre d'abord, & paroître s'accorder mal avec ce qui vient d'être dit, la même partie d'une plante est extensible en deux sens contraires, quoique la disposition des tuyaux & des utricules ne puisse pas changer; ainsi quand la fleur de la couronne-impériale s'épanouit, son pédicule se courbe tout-à-fait en-dehors, & quand la fleur est passée, il se recourbe en-dedans. Mais la structure de ce pédicule ayant été établie par rapport à la première courbure qui se fait dans le tems de la fleur, une moindre quantité de suc qui après ce tems-là le gonfle moins d'un certain côté qu'elle ne faisoit auparavant, suffit pour faire entendre la courbure contraire.

Les mouvemens des sensitives mériteroient presque un traité à part. Dès qu'elles sont touchées ou par un vent un peu fort, ou par la pluie, ou par la grêle, ou par le bout d'un bâton, &c. elles plient leurs feuilles en-dessus, & en appliquent exactement les deux moitiés l'une contre l'autre: il y en a même une espèce qui fait encore plus; elle abat entièrement ses branches contre son tronc, & alors un pédicule qui attache les branches au tronc, & qui étoit étendu, se plie tout-à-fait en-dessous: c'est aussi par le moyen d'un pareil pédicule que les feuilles seules se plient; il n'y a que les parties ébranlées par le mouvement de dehors qui se resserrent ainsi; les autres demeurent dans leur état. La plante en se pliant n'est point dans une espèce de défaillance, comme un héliotrope qui panché sa tête du côté du soleil; au-contraire elle est dans une contraction fort sensible, & se roidit avec tant de force, que qui la voudroit remettre dans son premier état la romproit. La grande ressemblance de ces mouvemens à ceux d'un animal qui a fait donner à la sensitive le nom de *mimosa* ou *d'imitatrice*, autorise l'idée de M. P. qui croit que ce sont des espèces de mouvemens convulsifs.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Sur les Arbres morts par la gelée de 1709.

Année 1710.

LE rigoureux hiver de 1709, dont la mémoire durera long-tems, fit mourir par toute la France un nombre prodigieux d'arbres, mais on remarqua que cette mortalité ne s'étendoit pas sur tous indifféremment. Ceux qu'on auroit jugé en devoir être les plus exempts par leur force, y furent les plus sujets; les arbres les plus durs & qui conservent leurs feuilles pendant l'hiver, comme les lauriers, les cyprès, les chênes verts, & entre les autres qui sont plus tendres, comme les oliviers, les châtaigniers, les noyers, ceux qui étoient plus vieux & plus forts moururent en plus grande quantité.

On chercha dans l'académie la cause de cette bizarrerie apparente. M. Cassini le fils l'attribua, quant aux vieux arbres, à l'impression que le froid avoit faite sur leurs écorces, & qui étant moins remplies de sucs & moins adhérentes au bois que dans les jeunes arbres, s'en étoient détachées plus facilement comme il l'avoit remarqué, d'où la mort des vieux arbres s'étoit suivie; parceque, selon l'opinion commune, ce n'est que par l'écorce que la vie de l'arbre est entretenue.

M. Chomel en imagina une autre raison plus générale: il vint une très-forte gelée, & puis un dégel, ensuite une seconde gelée aussi forte que la première, & qui reprit très-brusquement. L'humidité du dégel dont les arbres étoient remplis se gela donc, c'est-à-dire s'étendit & se dilata avec beaucoup de violence & de promptitude, & exerça sur les fibres & sur toutes les parties organiques des arbres, un effort d'autant plus grand qu'elle y trouva plus de résistance. Or il est certain qu'elle en trouva davantage dans les arbres les plus forts: elle déchira donc, & détruisit ces parties organiques, fibres, vésicules, &c. & les rendit désormais inutiles à la végétation. Les vieux arbres se trouverent aussi dans le même cas, parce que, comme le fit observer M. Hemberg, leurs fibres qui ont pu tout leur accroissement, & par conséquent qui sont étendues en tout sens autant qu'elles le peuvent être, ne purent souffrir d'extension nouvelle, & résisterent puissamment à la dilation de l'humidité que le dégel y avoit portée, & qui se gela de nouveau avec précipitation, tandis que les fibres des jeunes arbres ayant encore de quoi s'étendre, cédèrent aux efforts de la gelée & se prêterent à la distention qu'occasionna la congélation du fluide qui rouloit dans les organes de la végétation.

Plusieurs arbres qui sembloient avoir échappé à ce cruel hiver, parce qu'ils repoussèrent des branches & des feuilles à la sève du printemps, ne purent profiter de celle de l'automne & périrent tout-à-fait. Quand on les coupoit, on les trouvoit plus noirs & plus brûlés dans le cœur que vers l'aubier & vers l'écorce. Le cœur qui est plus dur avoir été plus endommagé que l'aubier, & il étoit déjà mort, tandis que l'aubier conservoit encore un petit reste de vie.

Après ce grand & cruel hiver de 1709, plusieurs laboureurs semèrent

du bled en Avril à la place de celui qui étoit mort. Comme ils virent qu'il ne produisoit point d'épis, la plupart d'entr'eux en couperent la fane & l'herbe vers la saint-Jean, & retournerent leurs terres : quelques-uns après avoir coupé l'herbe du bled, laisserent quelque petite partie de leurs terres sans la retourner, & d'autres ne toucherent point du tout à une partie de leur bled.

Le bled dont on avoit coupé l'herbe, & dont la terre n'avoit point été retournée, poussa en 1710, & fut de 10 ou 12 jours plus avancé que les autres bleds de 1710 semés vers la saint-Martin 1709 ; il fut moins fort & porta moins de grain, mais un grain plus gros & meilleur pour les boulangers.

Le bled auquel on n'avoit point touché fut fort beau en 1710, & même quelquefois plus beau que celui qui avoit été semé en automne 1709 : l'un & l'autre de ces deux cas ont été vérifiés en différens lieux.

On voit par-là que du moins en ce pays-ci, il faut que le bled passe un hiver en terre.

I I.

A cette occasion M. Homberg a dit que si on étête des plantes annuelles avant qu'elles portent leur graine, elles la portent l'année suivante & que c'est un moyen sûr de les rendre vivaces.

I I I.

M. Carté écrivit d'une campagne où il étoit, qu'il y avoit vu du bled qu'on appelle *bled de Mars*, parce qu'on ne le sème qu'en ce mois-là, & dont par cette raison les laboureurs devoient avoir provision en cas d'un malheur comme celui de l'hiver de 1709. Il faut être connoisseur pour le distinguer d'avec le froment : l'épi a des barbes & est assez court ; il est néanmoins fort différent d'un autre bled qu'on nomme *Barbu*, il résiste mieux que le froment à l'effort des vents comme M. C. attettoit l'avoir vu lui-même : il fait d'aussi bon pain que le froment ; cette espece n'a pas besoin de passer un hiver en terre.

I V.

M. Jaugeon a dit qu'il avoit vu deux pieds d'arbre assez éloignés l'un de l'autre par le bas, qui se sont ensuite unis en un seul tronc jusqu'à n'avoir qu'une écorce commune.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Voici la continuation des observations sur la pluie, sur le thermomètre & sur le baromètre, que j'ai faites comme les années précédentes, dans le même lieu & avec les mêmes instrumens.

La somme de l'eau de toute l'année 1709, est de 261 $\frac{2}{3}$ lignes ou 21 pouces 9 $\frac{1}{3}$ lignes ce qui est un peu plus que les années moyennes qu'on a déterminées à 19 jours (a).

Par M. DE LA HIRE.

LES trois mois d'Avril, Mai & Juin ont donné presque autant d'eau que les neuf autres mois de l'année, & c'est ce qui arrive ordinairement dans les mois de Juin, Juillet & Août; aussi les mairs qu'on a semés fort tard ont rapporté beaucoup. La grande quantité de neige qui est tombée pendant l'hiver a peut-être contribué à la fertilité de la terre, & si le froment & le seigle n'eussent pas été gelés jusques dans la racine, cette année auroit été fort abondante.

Le thermomètre dont je me sers pour mesurer la chaleur & le froid, est le même que j'ai conservé depuis 40 ans environ; mais comme il a été placé en différentes expositions du ciel, excepté depuis 15 années, on ne peut pas faire une comparaison bien exacte des premières observations avec les dernières. Cependant ces observations étant toujours faites à la pointe du jour où l'air est le plus froid, on en peut conclure assez exactement tout ce qu'on peut connoître par le moyen de cet instrument. Je remarquerai seulement que le jugement que nous faisons ordinairement du froid, dépend de plusieurs circonstances particulières, comme du vent, de l'humidité, de l'air, de la chaleur ou du froid des jours précédens, de l'exposition des lieux où l'on est & de la constitution des corps, ce qui peut l'altérer considérablement; c'est pourquoi il sera toujours plu sûr de s'en rapporter au thermomètre.

Le froid du commencement de cette année a été excessif & accompagné de beaucoup de neige, car mon thermomètre est descendu jusqu'à cinq parties le 13 & le 14 de Janvier; & les jours suivans étant un peu remonté, il revint à 6 parties le 20 & le 21 à 5 heures $\frac{1}{2}$, mais ensuite le froid diminua peu à peu. Ce grand froid a été fort sensible, car le 4 de ce mois de Janvier ce thermomètre étoit à 42 parties, état fort proche du moyen que j'ai déterminé à 48; le 6 il descendit à 30, le 7 à 22, le 10 à 9, & enfin le 13 à 5; c'est sans doute ce changement subit qui a paru si extraordinaire. Ce grand froid est survenu sans aucun vent considérable, ou par un vent très foible vers le Sud; lorsque le vent augmentoit & tournoit vers le Nord, le froid diminuoit. Ce vent du Sud si froid indiquoit ce qui est effectivement arrivé dans les pays méridionaux à notre égard, où la mer s'est gelée en quelques lieux de la côte de Pro-

(a) V. les tables des observations de la quantité de l'eau tombée à Paris & ailleurs. Coll. Acad. part. Etrangere, tom. VI, pag. 584 & suiv. & une table des déclinaisons de l'aimant ci-dessus, pag. 21, & dans le même tom. VI, pag. 208.

vence, & où la plûpart des arbres fruitiers font morts aussi-bien que dans ce pays-ci.

Je n'avois point encore observé que ce thermometre fut descendu aussi bas que cette année; je trouve seulement dans mes registres que le 6 Février 1695, le thermometre étoit descendu à 7 parties dans le même lieu où il est à présent: le froid de cet hiver-là qui avoit commencé en 1694, a été regardé comme un des plus grands qu'il ait fait depuis long-tems; mais on voit qu'il n'est pas comparable à celui de cette année. J'ai encore observé quelquefois ce thermometre à 13 parties, mais assez rarement.

L'hiver de cette année a duré fort long-tems, car le 13 Mars il gelloit encore très-fort, le thermometre étant à 24 parties, la gelée commençant quand il est à 32.

On trouve dans l'histoire de France de Mezerai, que l'hiver de l'année 1608 fut très-long & très-rude, & que la plupart des jeunes arbres furent gelés; cependant cette année-là qu'on appelle l'année du grand hiver, fut fort abondante. Il paroît que l'hiver dernier a été encore plus rude, à en juger par la perte des arbres & des grains.

Le thermometre a été au plus haut à 63 parties le 11 Août à 4 heures $\frac{1}{2}$ du matin, & après midi vers les trois heures à 75 parties. Dans l'état moyen il est à 48 au fond des caves de l'Observatoire. La chaleur de cette année a été bien moindre que celle de 1707, où le thermometre étoit monté à près de 70 parties le 21 Juillet au matin, & après midi à 82, le plus haut point où il ait été dans ce pays-ci, sans être exposé au soleil.

Pour comparer les observations de mon thermometre avec celles qu'on auroit faites sur celui de M. Amontons, dont il y en a eu beaucoup de distribués dans plusieurs endroits, j'en ai placé un qu'il avoit fait avec grand soin à côté de celui dont je me sers ordinairement. On fait que dans tous les thermometres de M. Amontons, le 5^e degré ou 54 pouces marque la température de l'air des caves de l'Observatoire, comme dans le mien le 48^e degré. J'ai donc observé que lorsque le thermometre de M. Amontons étoit à 55 pouces 8 lignes, le mien étoit à 63 parties, en sorte que 15 parties du mien répondoient à 20 lignes de celui de M. Amontons. Mais lorsque le mien a marqué dans le mois de Décembre 28 parties, celui de M. Amontons marquoit 51 pouces 6 lignes, ce qui donne dans le mien 20 parties au-dessous de l'état moyen, & dans celui de M. Amontons 30 parties, ce qui est un rapport bien différent du premier, & qui peut être causé par l'inégalité de l'intérieur des tuyaux; & comme celui de M. Amontons est fort petit & le mien médiocre, je croirois que l'inégalité pourroit être plus grande dans celui de M. Amontons que dans le mien. Cependant on peut connoître par-là qu'on ne sauroit avoir rien de fort exact dans la comparaison des thermometres en différens pays & pour un même tems; à moins que les thermometres n'aient été rectifiés l'un sur l'autre dans toutes sortes de degres de chaleur & de froid, & je crois qu'il ne sera pas possible d'en trouver deux égaux, c'est-à-dire

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1710.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

dont des degrés égaux dans la division répondent à des degrés égaux de chaleur ou de froid.

Pour ce qui est de mon barometre, il est toujours placé à la hauteur de la grande salle de l'Observatoire; je l'ai trouvé au plus haut à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$ le 19 Janvier avec calme & le Ciel serain, ce qui étoit vers le tems du plus grand froit, & le 31 Décembre il étoit à 28 pouc. 3 lig. $\frac{1}{2}$ avec un très-gros brouillard, & calme. Il a été aussi plusieurs fois au-delà des 28 pouces avec des vents diff. rens, mais qui participoient plutôt du Nord que du Sud, & toujours sans pluie. J'ai observé ce barometre au plus bas à 26 pouces 7 lignes $\frac{1}{2}$ avec fort Sud & pluie médiocre, le 16 Décembre. La différence entre la plus grande & la moindre hauteur du barometre a donc été d'un pouce 8 lignes qui est un peu plus que la différence médiocre qu'on observe ici qui est d'un pouce 6 lignes. Cet instrument a été assez exact à prédire la pluie & le beau tems suivant le sentiment commun.

Comparaison des Observations faites à l'Observatoire sur la pluie & les vents, avec celles que M. le Marquis de Pont-Briant a faites dans son Château près Saint-Malo, pendant l'année 1709.

Par M. DE LA HIRE.

L est tombé moins d'eau au Pont-Briant qu'à Paris, ce qui est extraordinaire; car nous avons remarqué les années précédentes qu'il plut beaucoup moins ici que dans ce pays là qui est sur le bord de la mer: il est vrai que pendant l'été, il y a eu plus d'orages à Paris qu'au Pont Briant.

On voit, par le Mémoire de M. de P., que la forte gelée a commencé quelques jours plutôt dans ce lieu-là qu'à Paris; mais il y a neigé dans le même-tems avec un vent Nord-Ouest. A Paris il ne faisoit presque pas de vent & il étoit vers le Sud.

Le mois de Janvier lui a donné 33 lignes $\frac{1}{4}$ d'eau, & à Paris seulement 22 lignes $\frac{1}{2}$. Le Mémoire porte que la forte gelée avoit diminué à la fin de Janvier & recommencé en Février, & que la nuit du 23 au 24 elle fut aussi forte que depuis le 6 jusqu'au 18 de Janvier. A Paris elle recommença aussi en Février à-peu-près dans le même tems, mais elle fut bien moindre qu'en Janvier. Il ajoute aussi que les vents étoient Nord-Ouest très-violens; à Paris le vent étoit Sud & très-foible.

Il dit enfin que le froid n'a pas été si grand chez lui que dans le milieu de la Bretagne; ce qu'on peut attribuer à la proximité de la mer dont les vapeurs humides absorbent une partie du grand froid, comme toutes les expériences nous le font connoître; car pendant la forte gelée l'air est extrêmement sec, & aussi tôt qu'il devient humide il dégele. Je remarquerai encore ici que j'ai vu en 1679 dans le jardin du Roi à Brest, des ananas très-beaux en pleine terre, & je crois qu'ils y avoient passé l'hiver;

peut-être aussi que le terrain maritime contribuoit à cela, car je ne crois pas qu'on puisse les élever dans ce pays-ci.

En Décembre, nous avons eu ici pendant la nuit du 15 au 16 une espèce d'ouragan.

En général, tous les vents de l'année sont un peu différens au Pont-Briand & à Paris; assez souvent ils tiennent plus du Nord au Pont-Briand qu'à Paris, ce qui pourroit être causé par la direction de la Manche & par toutes les côtes de l'Allemagne, du Danemarck & de la Norvege, principalement quand les vents viennent entre le Nord & l'Ouest.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Comparaison de mes Observations avec celles de M. Scheuchzer sur la pluie & sur la constitution de l'air pendant l'année 1709, à Zurich en Suisse.

Par M. DE LA HIRE.

M. Scheuchzer m'a envoyé les observations qu'il a faites sur la quantité d'eau de pluie qui est tombée à Zurich en Suisse, où il a demeuré pendant l'année 1709; d'où l'on voit que les premiers six mois lui ont donné $172 \frac{1}{2}$ lignes d'eau mesure de Paris, & les derniers 208 lignes, ce qui fait en tout $390 \frac{1}{2}$ lignes, ou 32 pouces 6 lignes $\frac{1}{2}$; mais à Paris il n'en est tombé que 21 pouces 9 lignes & $\frac{1}{2}$. Il ajoute que cette année lui a fourni 1 pouce 10 lignes plus que la précédente.

On voit par la comparaison de ces observations qu'il pleut beaucoup plus en Suisse qu'à Paris. J'avois déjà remarqué par les observations de la pluie à Lyon qu'il y pleuvoit bien plus qu'à Paris, ce que j'attribuois au voisinage des montagnes de Suisse; ainsi ma conjecture se trouve confirmée par ces dernières observations: car on ne peut pas douter que les vapeurs qui sont soutenues en l'air dans un pays plat, & qui se trouvent beaucoup au-dessous des hautes montagnes, lorsqu'elles viennent à les rencontrer ne s'y arrêtent & ne s'y condensent en forme de neige dans un tems froid, ce qui doit produire beaucoup plus d'eau, étant poussées par les vents contre ces rochers, que dans les lieux où elles ne s'arrêtent point; & si l'air est assez chaud pour empêcher ces vapeurs de se geler, elles s'y amassent ensemble ou y tombent en pluie, outre que les neiges qui se fondent alors, & dont une partie s'élève aussi en vapeurs, y causent des pluies très-abondantes.

Les observations de M. Scheuchzer sur les augmentations ou diminutions de la rivière de la Limagne, suivent naturellement celles de la pluie & de la fonte des neiges dans les saisons où cela arrive.

La plus grande hauteur du mercure du barometre chez lui a été de 26 pouces 10 lignes $\frac{1}{2}$ le 19 Janvier, & la plus basse de 26 pouces le 20 & le 28 Février; par conséquent la différence n'a été que de 10 lignes $\frac{1}{2}$ comme dans l'année 1708. Ce qu'il y a de considérable ici, c'est que mon barometre a été aussi au plus haut le même jour 19 Janvier, à 28 pouces

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

3 lignes $\frac{1}{2}$ avec calme : ainsi la différence est de 17 lignes ; & si l'on vouloit conclure de-là la différence des hauteurs de lieux où ces observations ont été faites, en comptant pour une ligne de cette différence 12 toises 3 pieds, comme je l'ai déterminé dans ces quartiers-ci, on dirait que le lieu où M. Scheuchzer a observé, est plus haut que le milieu de l'Observatoire, où est mon barometre, de 212 toises $\frac{1}{2}$. Mais les différentes hauteurs auxquelles nous voyons qu'un même mercure se soutient dans différens tuyaux, quoique dans un même lieu, laissent quelqu'incertitude sur cette conclusion. Pour ce qui est de la moindre hauteur du barometre de M. Scheuchzer, qui étoit à 26 pouces le 20 & 28 Février, elle ne s'accorde pas tout-à-fait avec les miennes dans les mêmes jours ; car le 28 Février j'avois 27 pouces 2 lignes avec un vent médiocre, & par conséquent la différence de nos barometres sera ce jour-là de 14 lignes, au lieu de 17 que j'ai trouvées dans la plus grande hauteur : peut être que l'heure de nos observations n'est pas la même, & que le vent peut aussi y apporter du changement. M. Scheuchzer ne marque pas ces circonstances : mais le 20 Février le mien étoit à 26 pouces 10 lignes au lever du soleil avec un vent fort ; ainsi la différence ne seroit que de 10 lignes, au lieu de 14 ou 15 que donnent les autres observations, & le mien seroit plus bas qu'il ne devoit de 4 à 5 lignes. Ce n'est pas aussi dans ces jours-là que mon barometre a été au plus bas, car je l'ai observé le 16 Décembre à 26 pouces 7 lignes $\frac{1}{2}$, avec un vent fort de Sud ; ainsi le mercure du barometre auroit des changemens bien plus grands à Paris qu'à Zurich en Suisse. Il me semble qu'on pourroit attribuer ces sortes d'inégalités à des causes particulières ; car il n'est pas vraisemblable qu'elles puissent dépendre des hauteurs différentes de l'atmosphère, ce qui en fait la pesanteur dans des lieux peu éloignés les uns des autres. Ne pourroit-on pas croire que lorsqu'il fait un grand vent & qu'il y a beaucoup de nuages & principalement dans les montagnes, comme en Suisse, le vent comprimeroit & condenserait l'air renfermé entre la surface de la terre, les rochers & ces nuages, en sorte qu'il seroit alors une bien plus forte impression sur le mercure du barometre, que s'il n'y avoit point de vent ? Mais comme il est rare que dans ces sortes de lieux où il y a beaucoup d'eau, il n'y ait ni vent ni nuage, aussi le mercure du barometre s'y soutiendra-t-il par ces causes presque toujours plus haut que dans les plaines.

Expériences de l'effet du vent sur le Thermometre.

Par M. CASSINI le Fils.

ENTRE diverses observations physiques que M. l'Abbé Teinturier, Archidiacre de Verdun, m'a envoyées depuis son retour de Paris, il a remarqué que lorsqu'on excite du vent contre un thermometre avec un soufflet, la liqueur qui y est enfermée augmente de hauteur, ce qui lui paroît contraire à l'impression que le vent fait sur nous qui paroît y exciter un sentiment de froid.

Pour

Pour examiner si le même effet arrive à nos thermomètres, j'ai appliqué un soufflet ordinaire à un thermomètre renfermé dans une chambre, qui dans les caves de l'Observatoire se tient à la hauteur de 50 degrés, & qui étoit alors à la hauteur de 52 degrés, c'est-à-dire deux degrés au dessus du tempéré, & qu'après avoir soufflé contre la boule pendant 7 ou 8 minutes, le thermomètre est monté d'un degré. J'ai réitéré quelques jours après la même expérience, le thermomètre étoit à la hauteur de 46 degrés, & il est monté aussi d'un degré pendant le même intervalle de tems.

Je me suis servi d'un thermomètre de M. Amontons, que j'ai appliqué au foyer d'une forge où il y a plusieurs années qu'on n'a fait de feu. Ce thermomètre est monté de près d'une ligne dans l'espace de six minutes que j'ai soufflé contre le thermomètre. Enfin j'ai mis le même thermomètre au foyer de la forge où je l'ai laissé pendant l'espace de trois heures ou environ; je l'ai ensuite retiré pour voir la hauteur où il étoit, que j'ai marquée de 53 pouces 2 lig. $\frac{2}{3}$; j'ai soufflé contre ce thermomètre pendant l'espace de 5 minutes, & l'ayant retiré je l'ai trouvé à la hauteur de 53 pouc. 4 lig. $\frac{1}{2}$, c'est-à-dire une ligne & $\frac{1}{3}$ plus haut. Je l'ai remis aussi-tôt, & après avoir soufflé pendant l'espace de 5 minutes, je l'ai trouvé à la hauteur de 53 pouc. 5 lig. $\frac{1}{4}$. Ayant enfin soufflé pendant 5 autres minutes, il est monté à la hauteur de 53 pouc. 5 lig. $\frac{1}{2}$; en sorte que dans l'espace d'un quart d'heure le thermomètre est monté de plus de 3 lignes.

On peut apporter pour raison de cette expérience que tout mouvement produit de la chaleur, & qu'aini l'air excité avec violence acquiert quelque degré de chaleur, quoiqu'en effet il paroisse nous causer un sentiment de froid à cause que les particules d'air poussées avec violence s'appliquent avec plus de force & en plus grande quantité contre notre corps qui est plus chaud que l'air que nous respirons.

Expériences sur les Thermomètres.

Par M. DE LA HIRE le Fils.

MON pere avoit observé autrefois qu'ayant couvert de neige la boule d'un thermomètre à esprit de vin exposé à l'air, mais non pas au vent, l'esprit de vin n'avoit pas changé de hauteur dans le tuyau, & qu'ensuite ayant soufflé fortement avec un soufflet contre cette neige, l'esprit de vin étoit toujours demeuré à la même hauteur, d'où l'on pouvoit ce semble conclure que la tempérance de l'air qui agit sur l'esprit de vin, n'y pouvoit causer aucune altération y étant fortement poussé; cependant il a paru le contraire par une expérience rapportée à l'académie par M. Cassini le fils: c'est pour découvrir la raison de cet effet contraire, que nous avons refait l'expérience qu'il a rapportée, mais dans différentes circonstances, & sur quatre thermomètres, dont trois à esprit de vin, & un à air de M. Amontons.

Tome III, Partie Françoisé.

T

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Le 27 Novembre 1710, vers les 11 heures du matin, nous soufflâmes fortement avec un soufflet contre la boule d'un thermometre à esprit de vin, exposé depuis un grand nombre d'années dans la tour orientale de l'Observatoire, laquelle est découverte, en sorte qu'il y est à l'abri du vent; l'esprit de vin qui étoit à 35 parties dans le tuyau, ce qui marque un air un peu plus chaud que le commencement de la gelée, car lorsqu'il est à 32 il commence à geler à la campagne, ne monta pas sensiblement dans le tuyau: nous avons pris la précaution avant de nous servir du soufflet, de le mettre pendant deux heures dans le même endroit où étoit le thermometre; de peur que le soufflet n'échauffât ou ne refroidît l'air qui y entretient, & que cet air venant ensuite à rencontrer la boule du thermometre, ne fît monter ou descendre la liqueur selon la température qu'il auroit acquise dans le soufflet, indépendamment de l'effet du vent qu'il s'agissoit d'examiner: cette précaution n'étoit pas inutile, car aussi-tôt après l'expérience rapportée ci-dessus, nous soufflâmes avec le même soufflet contre la boule d'un autre thermometre renfermé dans le cabinet de mon pere, où l'air étoit beaucoup plus chaud que l'air extérieur où le soufflet avoit été exposé, & aussi-tôt la liqueur descendit d'environ une demi-ligne, puis elle remonta à la même hauteur à-peu-près, quoique l'on continuât de souffler.

Nous avons fait encore une autre expérience sur un des thermometres à air, que M. Amontons avoit faite d'abord pour l'expérience de la chaleur de l'eau bouillante: la boule qui est au-bas du petit tuyau recourbé est fort grosse, elle a dans sa partie intérieure assez de mercure pour fournir à la dilatation de l'air de la boule qui le fait élever dans le tuyau, lequel est ouvert par le haut, & a environ quatre pieds de hauteur, en sorte que l'air n'entre point dans le tuyau.

Le 27 Novembre 1710 sur les quatre heures après-midi, le thermometre & le soufflet étant restés dans le même lieu plus de cinq heures, nous marquâmes exactement la hauteur du mercure dans le petit tuyau, après quoi nous soufflâmes pendant trois minutes contre la boule qui est remplie d'air, lequel étoit comprimé par 25 pouces de mercure, & nous ne remarquâmes aucun changement de hauteur au mercure qui étoit dans le tuyau.

Le lendemain 28 sur le dix heures du matin, nous réitérâmes la première expérience sur le thermometre qui est dans la tour orientale, & l'esprit de vin ne monta point sensiblement. Proche de ce thermometre, il y en avoit un autre à esprit de vin dont la boule étoit plus petite, & le tuyau fort délié; nous l'ôtâmes, nous le mîmes dans un lieu à côté qui est fermé & où il y avoit un soufflet double: après l'y avoir laissé trois ou quatre heures, nous soufflâmes contre la boule de ce second thermometre pendant sept minutes, avec le soufflet double, & l'esprit de vin monta de trois lignes dans le tuyau.

Nous prîmes ensuite le thermometre à air de M. Amontons qui étoit depuis long-tems dans ce même lieu, & nous soufflâmes avec le soufflet double contre la boule pendant sept minutes & le mercure monta aussi de trois lignes; à la vérité nous étions trois ou quatre personnes, & quoi-qu'un peu éloignés du thermometre pendant l'expérience, nous soupçon-

nâmes que nous pouvions avoir causé quelque légère augmentation dans la chaleur de l'air, & par conséquent avoir un peu contribué à l'élévation du mercure ; c'est pourquoi nous laissâmes les thermomètres l'un proche de l'autre pendant deux ou trois heures, & ensuite avec un soufflet ordinaire, nous soufflâmes pendant trois minutes contre chacune des boules de ces deux thermomètres ; l'esprit de vin & le mercure qui étoient redescendus à la hauteur où ils étoient avant la précédente expérience, remonterent chacun environ d'une ligne, mais celui à esprit de vin un peu moins que l'autre. Nous craignîmes encore que cette différence ne vint de ce que nous avions commencé par le thermomètre à esprit de vin, & que le soufflet ne se fût échauffé dans nos mains, c'est pourquoi nous les laissâmes dans la même position & le soufflet proche d'eux, & sur les six heures du soir nous soufflâmes encore pendant trois minutes contre chacune de ces deux boules, en commençant par celui à esprit de vin qui monta peu ; mais celui à air ne monta point du tout.

Ensuite avec le même soufflet nous soufflâmes contre la boule d'un autre thermomètre à esprit de vin de M. Amontons, qui est placé dans le cabinet de mon pere, où l'air étoit plus chaud que celui où étoit le soufflet, & l'esprit de vin monta dans le tuyau de $\frac{7}{8}$ de ligne, & ne descendit point d'abord comme il avoit fait la veille.

Le 4 à sept heures du matin, le thermomètre à air, le gros thermomètre à esprit de vin, & le soufflet ayant passé toute la nuit dans la cour orientale, nous soufflâmes pendant quatre minutes contre la boule de celui à air, & il ne monta point. Nous soufflâmes ensuite contre la boule de celui à esprit de vin, & il monta d'environ une ligne : ensuite nous soufflâmes pendant plus de quatre minutes contre la boule d'un autre thermomètre à esprit de vin & plus petit, que nous avions laissé proche les vitres d'un lieu à côté qui est fermé & exposé au midi, les trous du soufflet étant tournés contre les vitres, la liqueur ne monta presque pas ; mais en continuant de souffler, les trous du soufflet tournés de l'autre côté, elle monta davantage.

L'après-midi sur les deux heures, le même thermomètre étant resté dans la même place, & ayant reçu l'impression du soleil pendant trois heures & demie, & le soufflet étant resté dans le même lieu sur un siège environ à six pieds de distance du thermomètre, le soleil ayant aussi donné dessus, nous soufflâmes contre la boule de ce thermomètre, la liqueur descendit plus de six lignes, les trous du soufflet n'étant pas tournés contre les vitres, & continuant de souffler, l'esprit de vin descendit encore considérablement quoiqu'il fût fort chaud dans cet endroit, le soleil y dominant pendant l'expérience, & le ciel ayant été très-serain toute la journée.

Le 5 au matin nous portâmes le thermomètre à air, & le petit à esprit de vin dans la cave de l'Observatoire, & après les y avoir laissé près de trois quarts d'heure, & le soufflet aussi, & avoir ouvert & fermé le soufflet pendant du tems pour lui faire prendre en dedans la même chaleur que celle de l'air de la cave, nous soufflâmes pendant cinq minutes contre la boule du thermomètre à air, & le mercure monta environ

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

de trois lignes : mais comme les deux thermometres étoient à un pied de distance l'un de l'autre , & qu'avant de soufflet contre celui à air , nous avions aussi remarqué la hauteur de celui à l'esprit de vin ; nous nous aperçûmes que celui à esprit de vin étoit aussi monté d'une ligne , quoiqu'on n'eût point soufflé contre : ensuite nous soufflâmes pendant le même tems contre celui à esprit de vin , & il monta aussi d'environ trois lignes , & pendant ce tems-là le thermometre à air ne monta point.

Nous avons pris la précaution de les porter dans la cave , craignant que la lumière répandue dans l'air pendant le jour , ne fit sur ces thermometres quelque impression qui eût rapport à ce qui arrive à la Pierre de Boulogne , & autre phosphore.

Ensuite nous appliquâmes un morceau de drap en deux ou trois doubles contre la boule du thermometre à air , & soufflant avec violence contre , il ne monta que d'une ligne , & pendant ce tems-là , le thermometre à esprit de vin qui étoit resté à la même place , monta d'une demi ligne ; ensuite nous appliquâmes le drap contre la boule du thermometre à esprit de vin , & après avoir soufflé contre pendant le même tems , il monta encore d'une demi ligne ; mais le thermometre à air ne monta point pendant ce tems-là , non plus que dans l'expérience précédente.

Quoiqu'en général les expériences que nous venons de rapporter , semblent détruire l'ancienne que mon pere avoit faite , cependant elles fournissent , à mon avis , un moyen d'en rendre raison , & d'expliquer les différences qui se trouvent entre elles.

Car la neige qui étoit sur la boule du thermometre , & au travers de laquelle passoit l'air poussé par le soufflet , étoit assez froide pour refroidir les particules de l'air un peu moins froides que la neige , qui se seroient appliquées en grande quantité & en peu de tems , par le moyen du soufflet , contre la boule du thermometre , & qui auroient fait mourir la liqueur. L'on ne peut guere douter que ce ne soit la véritable cause du résultat de cette dernière expérience , & il semble que par son moyen , on peut rendre raison de toutes les différences que nous avons remarquées dans celles que nous avons faites ; cependant avant de décider absolument , nous croyons qu'il faut attendre qu'on ait fait les deux expériences suivantes : la première , est de souffler contre la boule d'un thermometre pendant un très-grand froid ; & la seconde , d'y souffler pendant un très-grand chaud , afin de voir si ce qui arriveroit dans les extrêmes , seroit conforme à ce qui est arrivé dans l'état moyen , & autour du moyen.

Le 16 à huit heures du matin , un thermometre à esprit de vin , & de l'eau dans un vaisseau étant restés toute la nuit dans un même lieu , nous mîmes ce thermometre dans cette eau , & après l'y avoir laissé assez de tems , nous ne remarquâmes point que l'esprit de vin eût changé de hauteur dans le tuyau ; ensuite nous retirâmes le thermometre de l'eau , nous mouillâmes un linge dans cette eau , nous l'appliquâmes en deux ou trois doubles sur la boule de ce thermometre , & nous soufflâmes fortement avec un soufflet ordinaire contre ce linge pendant 4 à 5 min. sans que l'esprit de vin changeât de haut ur.

Ayant laissé le thermometre dans cet état pendant une heure , nous

voulûmes refaire l'expérience ; nous ôtames le linge de dessus la boule du thermometre pour faire prendre à l'esprit de vin le même degré de chaleur que l'air du lieu où il étoit , & en attendant qu'il eût reprise , nous voulûmes voir si en l'agissant dans l'air , il ne lui arriveroit pas la même chose qu'en soufflant dessus , ce qui nous réussit ; car l'ayant agité fortement dans l'air pendant 8 minutes , l'esprit de vin monta de deux lignes dans le tuyau ; ensuite l'ayant laissé reposer quelque tems , il ne changea point de hauteur : nous le mîmes ensuite pendant 8 min. dans la même eau où il avoit été d'abord , & la liqueur descendit quasi d'une ligne , mais ce ne fut que pendant les quatre dernières minutes ; ensuite nous le retirâmes de l'eau , & ayant appliqué le linge mouillé dessus , nous soufflâmes avec force pendant 8 min. contre le linge , & l'esprit de vin remonta à la même hauteur où il étoit avant d'avoir été plongé dans l'eau.

Le 17 au matin sur les neuf heures , le même thermometre à esprit de vin , ayant passé toute la nuit dans la cour orientale de l'Observatoire , ainsi que plusieurs morceaux de marbre que nous y avons mis , nous les appliquâmes contre la boule de ce thermometre , & en une demi-heure l'esprit de vin descendit dans le tuyau de plus d'une ligne , & ensuite continuant de l'examiner , nous nous aperçûmes qu'il étoit un peu remonté pendant cette expérience ; le grand thermometre qui demeure toujours dans cette tour , étoit remonté d'environ 2 lignes $\frac{1}{2}$: cette expérience sembletoit prouver que le marbre se refroidit plus que l'esprit de vin.

Expériences sur le ressort de l'Air.

Par M. CARRÉ.

VOULANT répéter les expériences par lesquelles M. Parent a voulu prouver que l'air n'avoit point de ressort (a) , j'ai fait faire d'abord par le sieur Deville , Emailleur , quatre petites phioles de verre à long cou , semblables à celles de M. P. & préparées de la même maniere. La première étoit pleine d'air grossier , la seconde vuide d'air grossier , la troisième pleine d'air grossier avec une petite quantité d'eau commune ; la quatrième étoit vuide d'air grossier & contenoit aussi une petite quantité d'eau ; elles étoient toutes sellées hermétiquement. Les ayant mises les unes après les autres sur les charbons ardens , voici ce qui est arrivé. Celle où il n'y avoit que de l'air grossier & qui a été quelque-tems sans faire son effet à cause qu'elle étoit un peu plus épaisse que les autres , s'est ouverte par un endroit qui s'est un peu allongé auparavant , & on a entendu un sifflement causé par l'air qui en est sorti sans aucun bruit éclatant. La seconde qui étoit vuide d'air a fait à-peu près le même effet : le sifflement a été un peu plus fort ; la partie de la phiole la plus échauffée s'est allongée un peu davantage , & a cédé plus promptement. La troisième qui étoit pleine d'air

(a) V. Collec. Acad. Part. Française , pag. 579 , tom. II.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

avec une petite quantité d'eau, a fait en fort peu de tems une grande détonation, & a fait en éclats fort petits. La quatrième qui contenoit aussi une petite quantité d'eau & qui étoit vuide de tout air grossier, a crevé avec bruit & fort promptement, quoiqu'il ne s'y soit fait qu'un petit trou.

J'ai ensuite fait faire quatre autres petites fioles semblables aux précédentes. La première qui étoit pleine d'air a demeuré assez long-tems sur les charbons sans faire son effet, puis elle a crevé avec bruit en s'allongeant, & il s'y est fait un trou assez grand.

La deuxième qui étoit aussi pleine d'air a fait à-peu-près le même effet, mais avec moins de bruit, l'endroit par où elle a crevé s'est plus allongé, & le trou étoit plus petit.

La troisième & la quatrième qui étoient vuides d'air grossier ont rentré en dedans sans crever, sur tout la quatrième, de manière que la moitié de la convexité qui touchoit les charbons s'est appliquée assez exactement sur la concavité de l'autre moitié, & ne composoit plus qu'un hémisphère creux en forme de coupe. Il paroîtroit que c'est-là ce qui devoit toujours arriver dans cette expérience, parce que l'air extérieur quoique très-dilaté par la chaleur, doit presser plus fort que l'air subtil de dedans ne lui résiste, & obliger ainsi la partie la plus échauffée de la phiole de rentrer en dedans, & si cela n'est pas arrivé dans la première expérience semblable, c'est apparemment parce qu'il étoit resté assez d'air ou de quelqu'autre matière dans la phiole pour la faire crever.

N'étant pas encore content de ces expériences, j'ai fait faire quinze autres petites phioles semblables aux précédentes : voici le détail des effets que le feu a produit.

La première étoit pleine d'un air naturel; l'ayant mise sur les charbons elle s'est cassée en morceaux en fort peu de tems avec un peu de bruit, ce qui n'étoit pas arrivé dans les premières expériences semblables.

La deuxième étoit vuide d'air grossier, elle s'est fondue sans crever & s'est changée en hémisphère creux.

La troisième étoit pleine d'air avec un peu d'eau, elle a crevé avec grand bruit en peu de tems.

La quatrième étoit vuide d'air avec un peu d'eau, elle a crevé en peu de tems, & le bruit a été un peu plus fort que celui de la précédente.

La cinquième étoit pleine d'eau; elle est demeurée fort peu de tems sur les charbons qu'elle a jettés de tous côtés en crevant avec un très-grand bruit.

La sixième étoit pleine d'eau & vide d'air; le cou s'étant cassé a fait une espèce d'éolipyle qui a duré assez de tems, & quoique le feu fût fort vif, la phiole n'en a reçu aucune altération.

La septième étoit vuide d'air avec un peu d'esprit de vin coloré; elle a crevé avec assez de bruit presque aussi-tôt qu'elle a été mise sur les charbons.

La huitième étoit pleine d'air avec un peu de sel marin en poudre; elle s'est fendue, & il s'y est fait un petit trou avec bruit.

La neuvième étoit pleine d'air avec un peu de salpêtre; il s'y est fait un petit trou en très-peu de tems avec un peu de bruit.

La dixième étoit pleine d'air avec un peu d'urine, elle a crevé en peu de tems avec assez de bruit.

La onzieme étoit vuide d'air avec un peu d'eau salée, elle a crevé avec un fort grand bruit & en peu de tems.

La douzieme étoit vuide d'air avec un peu d'or fulminant, elle a crevé presque aussi-tôt qu'elle a été mise sur les charbons avec un peu de bruit.

La treizieme étoit vuide d'air avec un peu de soufre, elle s'est fondue & a rentré en dedans sans crever; le soufre s'est aussi fondu & a monté au haut du cou de la phiole.

La quatorzieme étoit pleine d'air avec un peu d'huile de lampe, elle a demeuré assez long-tems sur les charbons, puis elle a crevé avec un assez grand bruit.

La quinzieme étoit vuide d'air avec une goutte de mercure d'une ligne de diamètre ou environ; elle est demeurée sur les charbons pendant trois minutes sans recevoir aucun changement. Quand elle a été refroidie, on l'a remise sur le feu pendant 7 ou 8 minutes sans aucun effet; le mercure se tenant toujours au haut du cou on y a seulement apperçu une petite felure.

Il paroît que toutes ces expériences, bien loin de détruire le ressort de l'air, servent plutôt à l'établir; mais il semble aussi que ni la dilatation ni le ressort de l'air enfermé ne sont la cause immédiate du bruit & de l'éclat des parties du verre, puisque quelques-unes des phioles qui étoient vuides d'air & qui contenoient peu d'eau, d'esprit de vin, d'urine, &c, ont éclaté avec bruit, & que d'autres phioles qui étoient remplies d'air ont crevé sans éclat; mais ce n'est pas à dire que l'air n'ait point de ressort; il suffit pour rendre sa sortie tranquille qu'il trouve une ouverture proportionnée à sa vitesse, & l'on concevra la chose comme très-possible, si l'on fait attention que l'air renfermé dans la phiole pousse également en tous sens contre ses parois intérieures, & qu'il est difficile que la phiole résiste également dans tous ses points: il faudroit pour cela qu'elle fût par-tout de la même épaisseur, & que toutes ses parties se trouvassent fondues dans le même instant, ce qui doit être rare. Il suit de tout cela que l'air a du ressort, mais qu'il est certains liquides qui étant réduits en vapeur, en ont encore davantage. Il y a encore deux expériences qui doivent être rappellées ici à cause du rapport qu'elles ont avec les précédentes, & qui prouvent la force étonnante de la dilatation des liqueurs. Un éolipyle ayant été mis sur les charbons & le feu ayant été poussé un peu violemment, il sauta de dessus le réchaud & alla donner contre un pilier de table qui étoit à deux ou trois pieds de-là avec assez de force pour se boîssuer, & pirouetter pendant quelque tems.

A l'égard de la seconde expérience, voyez la Collection Académique, Partie Etrangere, tom. 1, pag. 182.

Sur un Echo.

M. l'Abbé Teinturier, Archidiacre de Verdun, a envoyé à M. Cassini, le fils, la relation d'un écho qu'il a vu à trois lieues de Verdun. Il est formé par deux grosses tours détachées d'un corps-de-logis &

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

éloignées l'une de l'autre de vingt-six toises. L'une a un appartement bas, de pierres de taille voûté, l'autre n'a que son vestibule qui le soit; chacune a son escalier. Comme tout ce qui appartient aux échos peut être appelé la catopreique du son, parce que le son se réfléchit selon les mêmes loix que la lumière, on peut regarder les deux tours comme deux miroirs posés vis-à-vis l'un de l'autre, qui se renvoient mutuellement les rayons d'un même objet, en multipliant l'image, quoiqu'en l'affaiblissant toujours & la faisant paroître plus éloignée. Ainsi lorsqu'on est sur la ligne qui joint les deux tours, & qu'on prononce un mot d'une voix assez élevée, on l'entend répéter douze ou treize fois par intervalles égaux, & toujours plus foiblement. Si l'on sort de cette ligne jusqu'à une certaine distance, on n'entend plus d'écho, par la même raison qu'on ne verroit plus d'image si l'on s'éloignoit trop de l'espace qui est entre les deux miroirs. Si l'on est sur la ligne qui joint une des tours au corps-de-logis, on n'entend plus qu'une répétition, parce que ces deux échos ne jouent plus ensemble à l'égard de celui qui parle, mais un seul. Les Mémoires de 1692 parlent d'un écho plus singulier. (a)

Sur le Flux & le Reflux.

LE Mémoire circulaire sur le flux & reflux, envoyé par ordre de M. le Comte de Pontchartrain dans les ports de l'Océan (b), a valu à l'Académie un nombre considérable d'observations faites à Dunkerque, au Havre-de-Grace, à Brest, au port de l'Orient, à Bayonne. Voici les résultats généraux que M. Cassini a tirés de ces observations.

Les plus grandes marées n'arrivent que deux ou trois jours après les pleines ou nouvelles lunes, & les plus petites marées de deux ou trois jours après les quadratures.

Plus la lune est proche de la terre, plus la marée est grande, & au contraire.

Des nouvelles ou pleines lunes aux quadratures, le retardement journalier des marées est plus petit que des quadratures aux nouvelles & pleines lunes. C'est que plus une marée doit être haute, moins elle retarde. Or, puisque les plus hautes marées n'arrivent que deux ou trois jours après les pleines ou nouvelles lunes, & les plus basses autant de tems après les quadratures, il s'ensuit que l'intervalle d'une conjonction, ou opposition à la quadrature suivante, comprend plus de hautes marées que l'intervalle d'une quadrature à la conjonction ou opposition suivante, & que par conséquent la somme des retardemens des marées fera moindre dans le premier intervalle que dans le second.

L'action de la lune, sur les marées, varie non-seulement selon ses phases, mais encore selon sa distance à la terre, & sa déclinaison;

(a) V. Collec. Acad. prem. vol. de la Partie Française, pag. 165.

(b) V. tom. I de la Collec. Acad. Partie Française, pag. 633.

or l'effet de sa déclinaison n'est qu'à-peu-près la moitié de l'effet de sa distance, c'est à-dire que si, parce que la lune est dans son périégée, la marée est de deux pieds plus haute, elle ne fera que d'un pied plus haute en vertu de ce que la lune fera dans l'équateur.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1710.

Les marées descendent plus lentement qu'elles n'ont monté.

Plus la mer a monté, plus elle descend ensuite au-dessous du niveau qu'elle auoit, si elle n'avoit ni flux ni reflux.

La vitesse de la mer qui monte, est une vitesse retardée, c'est à dire, que le progrès de ses élévations va en diminuant du commencement vers la fin, de sorte qu'à la fin la mer est quelque tems stationnaire; après quoi elle redescend au contraire avec une vitesse accélérée.

Vers les quadratures les irrégularités sont plus fréquentes ou plus grandes que vers les conjonctions ou oppositions, vraisemblablement parce que la force qui agit dans les quadratures étant moindre, son effet est plus facilement altéré par l'action des causes particulières.

Vers le solstice d'été, les marées du soir dans les nouvelles lunes sont plus grandes que celles du matin, & le contraire est presque toujours vrai aux environs du solstice d'hiver.

Le soleil a part aux phénomènes du flux & du reflux; car les marées des solstices d'hiver sont, toutes choses égales d'ailleurs, plus grandes que celles des solstices d'été; or, dans ce cas, toute la différence consiste en ce que le soleil est à son périégée; au lieu qu'il est à son apogée en été. Les grandes marées des équinoxes paroissent aussi avoir rapport au soleil qui se trouve alors dans l'équateur, & qui par conséquent doit agir avec plus de force, & produire des marées plus hautes.

Au reste toutes ces observations ne sont que des confirmations des découvertes anciennes: Possidonius, au rapport de Strabon, avoit fort bien distingué les trois périodes des marées de l'Océan, qui répondent à celles des jours, des mois & des années: mais il supposoit apparemment d'après des faits particuliers, que les marées des solstices sont plus grandes que celles des équinoxes, (a) ce qui n'est pas conforme à nos expériences.

Plinè prétend que le soleil & la lune sont la cause du flux & du reflux: il paroît être du même sentiment que Possidonius en ce qui regarde les périodes journalières des marées, & celles qu'on observe dans chaque révolution de la lune; mais il assure que les plus grandes marées arrivent dans les équinoxes, & les plus petites dans les solstices. Il ajoute qu'elles sont encore plus grandes dans les équinoxes d'automne que dans celles du printemps, ce que nous n'avons pu encore reconnoître par les observations. Il a soin d'avertir que tous ces changemens n'arrivent pas précisément dans les tems marqués ci-dessus, mais quelques jours après: il a reconnu que les marées étoient d'autant plus grandes que la lune étoit plus proche de la terre; il remarque enfin une quatrième période des marées, laquelle renferme les principales inégalités dans l'espace d'environ huit années, &

(a) En certaines circonstances, la grande proximité de la lune à la terre dans le tems du solstice pourroit produire cet effet; mais il ne faudroit pas en tirer une conséquence générale.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

cent révolutions de la lune, après quoi toutes ces inégalités reviennent dans le même ordre. Cette quatrième période paroît assez évidemment assujettie à celle de l'apogée de la lune qui est en effet de huit à neuf années, & recommence après 118 révolutions de cet astre.

Les Philosophes modernes avec toutes les ressources de leur physique expérimentale, n'ont pas été beaucoup plus loin que Pline, dans la connoissance réelle de ce grand phénomène; presque tous se sont accordés à reconnoître avec lui les trois périodes journalières, lunaires, & équinoxiales; ceux qui ont été le mieux instruits des faits, ont admis comme lui l'action de la lune & du soleil: mais quand il s'est agi d'expliquer cette action, tout s'est divisé.

Galilée ayant remarqué que dans la révolution journalière de la terre, les parties exposées au soleil sont emportées d'un sens différent de celui dont la terre est mue par son mouvement propre, & qu'au contraire les parties de la surface de l'hémisphère opposé au soleil, vont dans le sens de ce mouvement, en a conclu que les parties de la surface de la terre sont mues tantôt plus vite, tantôt plus lentement dans l'espace de 24 heures, & que les eaux de la mer ne pouvant suivre exactement le mouvement de la terre, sont obligées de fluer & de refluer dans ce même espace de reins; mais que par l'effet de la tendance de l'eau à se mettre en équilibre, & de plusieurs causes particulières, comme les différentes profondeurs de la mer, la direction de côtes, &c. le flux peut accélérer de 2, 3, 4, 5 à 6 heures, ce qui fait qu'on observe ordinairement, dit-il, dans la Méditerranée le flux de 6 heures en 6 heures.

A l'égard des périodes des marées qui suivent celles des mois lunaires, il prétend qu'elles sont produites par l'inégalité du mouvement de la terre qui acquiert, selon lui, un plus grand degré de vitesse lorsque la lune est en conjonction que lorsqu'elle est en opposition, d'où il suivroit en admettant même cette accélération inconnue aux Astronomes, que les marées qui arrivent dans les conjonctions seroient différentes de celles qui arrivent dans les oppositions, & que celles des quadratures seroient les plus uniformes de toutes, ce qui est contraire à l'expérience.

Enfin Galilée attribue les inégalités de la période annuelle des marées aux différentes combinaisons du mouvement annuel & du mouvement journalier, suivant les différentes situations de la terre sur l'écliptique; car la révolution journalière se faisant autour des pôles de l'équateur & la révolution annuelle autour des pôles de l'écliptique qui en est éloigné de $23\frac{1}{2}$ degrés, il suit que lorsque la terre est dans les tropiques, ces deux révolutions se font dans le même sens, au lieu que lorsque la terre est dans les équinoxes, les directions de ces deux mouvemens sont inclinées l'une à l'autre de $23\frac{1}{2}$ degrés. Il y a donc alors une composition de mouvemens différente de celle qui arrive lorsque la terre est dans les tropiques; mais cette différence donneroit les plus grandes marées pour les solstices, au lieu qu'elles arrivent constamment dans les équinoxes. D'ailleurs, suivant ce sentiment, les différens degrés de vitesse du mouvement annuel de la terre lorsqu'elle est dans son aphélie ou dans son périhélie, devroient aussi causer une différence très-sensible entre les marées du solstice d'été & celles du solstice d'hiver, ce qui est contraire à l'observation.

Descartes, mieux instruit que Galilée, des phénomènes que l'on observe dans les marées sur l'Océan, attribua le flux & reflux au mouvement de la lune. Il jugea que la matière céleste qui environne la terre, étant mue par le mouvement journalier avec plus de vitesse que la terre, se trouve resserrée entre la terre & la lune, ou plutôt le tourbillon de la lune, ce qui obligeoit la terre à céder un peu du côté opposé; que ses eaux étoient par cet effet comprimées de côté & d'autre, suivant la direction de la lune à la terre, ce qui les faisoit refluer (disoit-il) de côté & d'autre à la distance de 90 degrés (tandis que dans la vérité elles s'élèvent lorsque la lune est au méridien); que cet autre étant arrivé 6 heures 12 min. après à la distance de 90 degrés du lieu où elle étoit auparavant, les eaux qui selon lui y avoient été élevées, s'y trouvoient comprimées alors par l'interposition de la lune, & la mer y étoit conséquemment à son hypothèse plus basse (mais dans le fait plus haute) qu'en aucun autre endroit; qu'ainsi il devoit y avoir dans chaque lieu une vicissitude de haute & de basse mer, non pas en 24 heures, comme le veut Galilée, mais dans l'espace de 12 heures 24 min. comme le prouve en effet l'observation. Il expliquoit les hautes marées des nouvelles & pleines lunes, en supposant que la terre a un tourbillon; que ce tourbillon est elliptique, & que le petit axe de cette ellipse est toujours dirigé au soleil; d'où il suivoit que la lune seroit plus près de la terre, & devoit par conséquent agir avec plus de force dans les syzygies que dans les quadratures, ce qui ne s'accorde point avec l'observation; car il arrive souvent que la lune est plus près de la terre dans les quadratures, sans qu'il arrive jamais pour cela que les marées des quadratures soient plus grandes que celles de syzygies.

Kepler attribue la cause du flux & du reflux de la mer aux corps de la lune & du soleil qui attirent les eaux de la mer par une vertu à-peu près semblable à celle de l'aimant; mais ne sachant pas déduire de cette cause l'explication du flux qui se fait aussi grand à minuit lorsque le soleil & la lune sont absents, qu'à midi lorsqu'ils sont présents, il conjectura que le flux de la nuit pouvoit être produit par la réflexion qui se fait contre les côtes de l'Amérique, des eaux que la lune a entraînées avec elle, & réciproquement par la réflexion qui se fait contre les côtes de l'Afrique & de l'Europe, des eaux que la lune amène à son retour.

Newton adoptant le sentiment de Kepler, attribue les marées à la force d'attraction qu'il reconnoît dans la lune & dans le soleil; il déduit de cette cause les marées même qui se font la nuit & dans l'absence de ces deux astres; car l'attraction agissant avec d'autant plus de force que la distance est plus petite, selon une certaine proportion, lorsque la lune & le soleil sont dans le méridien de nos antipodes, la surface de leur hémisphère inférieur est plus fortement attirée que le centre du globe, & ce centre plus que la surface de notre hémisphère supérieur, d'où il suit que le fluide qui couvre l'hémisphère inférieur doit s'élever vers ces astres plus que le centre, & celui-ci plus que le fluide qui couvre l'hémisphère supérieur, proportionnellement à l'excès de la force, par laquelle chacun de ces points est attiré, & par conséquent le fluide s'éleva ou paroîtra s'élever aux deux points opposés qui sont dans la ligne par où passe le soleil ou la lune,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

& il y aura marée en même-tems & chez nous & chez nos antipodes. A mesure que la terre tourne d'Occident en Orient, elle presente successivement à l'action de ces deux astres de nouveaux points de sa surface. & par conséquent la mer doit s'élever successivement dans la direction de l'Est à l'Ouest, ce qui produit le courant général observé dans la mer entre les tropiques, & qui est fort sensible dans les détroits de Magellan, des Manilles, &c. & dans les golfes de Paria, du Mexique, &c.

Selon les calculs de Newton la plus grande hauteur de la marée doit arriver moins de six heures après le passage de la lune ou du soleil par le méridien, comme on l'observe dans la partie orientale de la mer Atlantique & Ethiopique, entre la France & le Cap de Bonne-Espérance, & sur les côtes du Chili & du Pérou de la mer Pacifique, où le flux de la mer arrive environ sur la troisième heure.

Selon les mêmes calculs l'action solaire est à celle de la pesanteur comme 1 à 128682000, & l'action lunaire paroît être quadruple de celle du soleil, mais moindre selon d'autres. Dans les syzygies, c'est-à-dire dans les conjonctions & oppositions, l'action de ces deux astres conspire au même effet qui est d'élever les eaux, & de là les hautes marées; dans les quadratures au contraire, le soleil qui est alors à environ 90 degrés de la lune, élève les eaux dans l'endroit où la lune les abaisse, & de là les petites marées des quadratures; mais comme l'effet de la lune est plus grand que celui du soleil, la plus grande hauteur de la mer doit arriver à la troisième heure lunaire: il appelle heure lunaire la vingt-quatrième partie du tems qu'employe la lune à revenir au méridien du même lieu.

Newton juge aussi que les effets du soleil & de la lune sont d'autant plus grands qu'ils agissent de plus près, & cela en raison triplée des diamètres apparents; que par conséquent toutes choses égales, le soleil étant l'hiver dans son périégée, les marées doivent être un peu plus grandes dans cette saison qu'en été, &c.

Il ajoute que l'effet de ces deux astres dépend de leur distance à l'équateur; que s'ils étoient l'un & l'autre dans la direction du pôle, ils attireroient toutes les eaux uniformément, sans flux ni reflux; & qu'ainsi, en s'éloignant de l'équateur ils perdent peu à peu leur effort, & produisent par cette raison des marées plus petites dans les syzygies des solstices que dans celles des équinoxes. Mais dans les quadratures des solstices, les marées doivent être plus grandes que dans les quadratures des équinoxes, parce que l'effet de la lune qui est alors dans l'équateur, surpasse celui du soleil, ce qu'il dit s'accorder avec l'expérience.

Newton trouve aussi que les effets de la lune & du soleil dépendent de la latitude des lieux (a) qu'on peut considérer la mer partagée par le flux en deux hémisphéroïdes, l'un au nord & l'autre au midi; que les marées de ces deux hémisphéroïdes opposés passent successivement par le méridien de chaque lieu dans l'espace de douze heures; que les pays septentrionaux participent plus de la marée boréale, & les méridionaux de la marée au-

(a) Le flux n'est plus sensible au-delà du 65^{me} degré de latitude Nord.

trale, & qu'ainfi hors de l'équateur, les marées de chaque jour font alternativement plus grandes ou plus petites (a). La plus grande marée arrive trois heures après le passage de la lune par le méridien, lorsque cette planete décline d l'équinoctial vers le zénith, & la lune changeant de déclinaison, la marée sera plus petite.

La plus grande différence entre les marées d'un même jour doit avoir lieu dans le tems des solstices, principalement lorsque le nœud ascendant de la lune est au commencement d'Aries. Aussi a-t-on trouvé par expérience que dans l'hiver la marée du matin est plus haute que celle du soir à Plymouth, d'environ un pied, & de quinze pouces à Bristol.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1710.

Élévation des Marées en différents pays.

L E long des côtes de Barbarie, depuis le Cap de Geer jus-	
qu'au détroit, la mer monte de	10 pieds.
Depuis le détroit jusqu'au Cap Sainte-Marie en Espagne.	10
De là jusqu'au Cap Finisterre.	12
De là à Saint Jean-de-Luz.	15
Sur les côtes de Guienne & Gascogne.	15
Sur les côtes d'Aunis & de Poitou.	18
Sur les côtes méridionales de Bretagne, depuis l'embouchure	
de la Loire jusqu'au raz de Fontenay.	18
Dans les rades de Douarnéné & de Bertaume.	20
A l'Isle de Bas.	25
Aux sept Isles.	30
A Brehat, Saint-Malo & Cancale.	45
A Grandville & aux Isles Angloises.	36 à 40
Depuis la Hougue jusqu'au chef de Caux & au Pas de	
Calais.	18
Du Pas de Calais à l'Escaut en dedans des bancs.	18
. au large des bancs.	15
Aux embouchures de l'Escaut & de la Meuse & hors le	
Texel.	20
En rade des Marchands, en dedans du Texel.	15
A Amsterdam.	7
Sur les côtes d'Allemagne de Hambourg, jusques dans le Fade	
au-delà de Bremen.	15
Sur les côtes de Dannemark.	15
Aux Isles Sorlingues à l'Ouest de l'Angleterre jusqu'au Cap	
Lezard.	20
Du Cap Lezard à Gouftard & de Portland à l'Isle de Wicht.	
24	
Dans la Rade de Sainte-Hélène, & au Nord de l'Isle de	
Wicht.	18

(a) En s'avancant plus loin vers le pole il ne doit plus y avoir qu'un flux & qu'un reflux en 24 heures; parce que dans ces climats septentrionaux la lune étant au-dessus du méridien, se trouve à une distance assez peu différente de 90 degrés pour que les eaux doivent se baisser alors au lieu de s'élever. V. l'Encyclopédie au mot flux & reflux.

	Le long de la côte en allant vers les Dunes.	16	pieds.
	Dans la rade des Dunes, & depuis l'Isle Tanor jusques devant la Tamise.	12	
	Depuis l'entrée de la Tamise jusques devant Yarmouth.	15	
	Au Nord d'Yarmouth jusqu'aux côtes septentrionales d'Ecof- se & aux Isles Orcades.	18	
	Sur les côtes d'Ecosse & d'Irlande, ainsi que des Isles ad- jacentes.	18 à 20	
	A Venise	3	
	Dans l'Archipel & au fond de la mer noire.		
	Le flux n'est pas sensible dans le reste de la Méditerranée.		
	En général dans la Zone Torride.	3	ou 4
	A Panama.	16	
	Dans la Baie de Hudson.	16	
	Au Port de Saint-Julien, vers l'extrémité de la terre Magel- lanique.	20 à 25	
	Au Port de Chequetan, 30 lieues Ouest d'Acapulco.	5	
	A l'embouchure de la Riviere des Emeraudes.	16	
	A Guayaquil au Pérou.	16	
	A l'Isle Gorgone sur la même côte.	14	
	Aux Isles Lobos sur la même côte.	3	
	A l'Isle de Jean Fernandez.	7	
	A l'entrée orientale du détroit de Magellan.	21	
	A l'embouchure de la Riviere des Amazones.	30	
	Aux Antilles.	3	
	A Louisbourg.	5	8 pouc.
	Au détroit de Fronfac.	5	4
	Au passage de Bacareau sur la côte de l'Acadie.	9	
	Au fond de la même Baie, à ce qu'on dit.	60 à 70	
	Aux Canaries.	7 à 8	
	Le long des côtes de Guinée en général.	3	
	<i>Ibid.</i> Aux embouchures des Rivières & entre les Isles.	5 à 6	
	A l'embouchure de la Riviere de Saint-Vincent.	9	
	Au Cap Corse sur la côte d'Or.	6 à 7	
	Entre l'Isle de Loanda & la Terre ferme d'Angola.	4 à 5	
	A l'embouchure de la Riviere de Quanza.	8	
	Au Cap de Bonne-Espérance.	3	
	Au-dessous de Suaquem dans la mer rouge.	10	
	Dans la Baie de Suaquem.	4	
	Sur les côtes	6	
	A 7 lieues au Nord de Suaquem, à ce qu'on dit.	33	
	Vers Suez, encore plus haut.		
	A Aden en Arabie.	6 à 7	
	A Tamarin aux Indes orientales.	12	
	Aux Moluques & sur la côte occidentale de l'Isle Formose.	3 à 4	



*Extrait de l'Essai Physique de l'Histoire de la mer, dédié
à l'Académie, par M. le Comte MARSIGLI.*

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

UN séjour que M. le comte Marsigli fit sur les côtes de Provence & de Languedoc, l'engagea à étudier particulièrement la mer : la manière dont il s'y est pris, suffiroit pour faire bien entendre ce que c'est que le génie d'observation, & pour en donner un modele ; son dessein est aussi vaste que le sujet ; il en a embrassé routes les parties, & il a entrepris de faire par lui-même toutes les expériences qui pouvoient y avoir rapport. Si l'on avoit un nombre suffisant d'aussi bons mémoires faits par des observateurs qui eussent été portés en différens endroits du monde, on auroit enfin une histoire naturelle.

L'ouvrage de M. le C. M. est si considérable, que les extraits que l'académie en fit faire par M^{rs} Maraldi & Geoffroi, furent eux mêmes d'assez grands ouvrages. Nous n'en donnerons ici qu'une idée sans comparaison plus abrégée, & nous nous aiderons beaucoup de leur travail.

L'histoire de la mer est divisée en cinq parties. La première traite de la disposition du fond ou du bassin de la mer ; la seconde, de la nature de l'eau ; la troisième de ses mouvemens ; la quatrième des plantes qui y croissent ; la cinquième, des poissons. Cette dernière partie n'est pas achevée & l'académie n'en a encore rien vu : tout est accompagné d'une grande quantité de figures faites avec beaucoup de soin.

Pour reconnoître la nature & la disposition des côtes, il a fait dans des barques différens petits voyages, qui sont tous compris entre le Cap de Sisé près de Toulon, & le Cap d'Agde en Languedoc. Il en a fait d'autres en mer & quelquefois jusqu'à onze lieues pour examiner la profondeur & la nature du fond. Il a trouvé que le golfe de Lyon est coupé en deux par une côte cachée sous l'eau ; que la partie qui est depuis la terre jusqu'à cette côte, ne passe pas soixante-dix brasses de profondeur, & que l'autre qui est vers le large, en a cent cinquante en quelques endroits, & quelquefois tant qu'elle ne peut être sondée ; il la nomme l'*Atimo* : il a recherché quelle étoit la conformation du terrain, c'est-à-dire, l'arrangement des différens bancs ou lits de terre, de sable, de roche, &c. non seulement dans la côte, mais dans les îles ou écueils voisins. Cette conformation s'est trouvée semblable, de sorte que les îles ne sont que des fragmens de la terre ferme, & qu'apparemment le fond de la mer en est une continuation ; de là on peut conjecturer, comme M. M. que le globe de la terre a une structure déterminée, organique, & qui n'a pas souffert de grands changemens, du moins depuis un tems considérable.

Il fait voir que les lits de sel & de bitume sont mêlés entre des lits de pierre, & que sur le fond naturel de la mer, il s'est formé un fond accidentel par le mélange de différentes matières, sable, coquilles, vase, &c. que la glutinosité de la mer a fortement unies & collées ensemble,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

& qui font ensuite darcies même quelquefois jusqu'à se pétrifier. Comme ces incrustations se font par couches, il y en a telles où les pêcheurs distinguent ces augmentations annuelles; elles ont une variété surprenante de couleurs qui quelquefois pénètrent jusque dans la substance pierreuse, mais le plus souvent ne sont que superficielles & se dissipent hors de l'eau: quelques-unes des matières qui forment ces incrustations, ont donné par la chimie des principes si semblables à ceux des plantes marines, qu'on pourroit les soupçonner d'en être, d'autant plus qu'elles sont quelquefois toutes disposées par filamens. Ce seroient des mousses de mer dures, ou des lichens qui s'attachent à la pierre & en ont presque la dureté.

Il a paru à M. M. par un thermometre plongé dans l'eau, que le degré de chaleur y est égal à différentes profondeurs; qu'en hiver il est un peu plus grand dans cette mer que dans l'air, & au contraire en été, mais assez souvent égal. Cependant M. M. a observé aussi que plusieurs plantes de la mer s'accordent avec celles de terre pour repousser au printems plutôt qu'en d'autres saisons. Un accident empêcha que les expériences sur la chaleur de la mer ne fussent continuées autant qu'il auroit fallu.

Selon lui, l'eau de la mer, on suppose qu'elle soit bien choisie, est plus claire & plus brillante qu'aucune autre eau; quant à sa couleur, elle dépend & du fond & du ciel, & de tant d'autres circonstances jusqu'ici moins connues, que toutes les expériences de M. M. lui laissent encore sur ce sujet beaucoup à désirer. Il est plus aisé de déterminer les causes de son amertume & de sa salure; car il faut bien remarquer l'amertume comme différente de la salure: celle-ci est produite par la dissolution des lits ou bancs de sel, & l'autre par la dissolution des lits de bitume. L'eau est plus propre à dissoudre le sel, que le bitume, qui est une matière huileuse; aussi dans l'eau de mer la dose du sel est-elle beaucoup plus forte que celle du bitume. M. M. ayant pris 23 onces 2 gros d'eau de citerne pour en faire de l'eau de mer, il y mit six gros de sel commun, & seulement 48 grains d'esprit de charbon de terre, car le charbon de terre est un bitume, & d'ailleurs il s'en trouve des mines dans les montagnes de Provence, & avec ce mélange il eut une eau de mer artificielle du même goût que la naturelle. Ces 48 grains n'augmenterent point le poids de l'eau pesée par l'aréometre. La petite quantité & la légèreté de cette matière bitumineuse, sont que l'eau de mer distillée, & qui par la distillation a perdu sa salure, n'a pas pour cela perdu son amertume & un goût désagréable, ni même, à ce qu'on prétend, une qualité mal faisante. La distillation qui se fait naturellement par le soleil, & qui est assez différente de celle d'un alembic, purge parfaitement l'eau de mer de son bitume. Il y a dans la terre tant de matières différentes que la mer lave, & dont elle doit enlever des particules, qu'on peut assez légitimement croire que le bitume n'est pas le seul principe qui s'y mêle avec le sel.

Par ce que nous venons de dire, on voit que sur 24 onces d'eau de mer, il y a six gros de sel, ou, ce qui est la même chose, qu'elle contient de sel la 32^{me} partie de son poids. Mais cela n'est vrai que de l'eau prise à la surface de la mer; celle du fond est plus alée, & a la 29^{me} partie de

de son poids de sel. Les eaux plus salées sont aussi plus pesantes; celles qui sont sur la surface de la mer à l'embouchure du Rhone, sont d'une 30^e partie plus légères que les eaux plus éloignées pareillement superficielles, & celles-ci encore plus légères que celles qui sont plus éloignées de terre.

Il est assez étonnant que l'eau de la mer, à qui le sel n'a pas manqué, n'en n'ait pas dissout tout ce qu'elle en pouvoit dissoudre. Par les expériences de M. M. une quantité d'eau qui doit en contenir 6 gros, en dissout encore $4\frac{1}{2}$, & l'eau de mer est si telle. Il conjecture que les animaux & les plantes de la mer consomment une partie de son sel; qu'il s'en dissipe une autre partie en l'air; que les eaux douces qu'elle reçoit non-seulement par les rivières, mais par les sources de son fond, la lessent encore; mais avec tout cela il ne prétend pas que la difficulté soit entièrement levée.

Il a fait passer 14 livres d'eau de mer au travers de 15 pots de terre, qu'il a successivement remplis de terre de jardin & de sable de mer. Si ils avoient été joints ensemble, ils auroient fait une cascade de 75 pouces de long & de 5 de large. Les 14 livres d'eau ayant passé & par le sable & par la terre, ont été également réduites à 5 livres 2 onces, mais elles ont été mieux dessalées par le sable, & dépouillées d'une plus grande quantité de leur poids. Si la cascade de sable avoit été double en longueur, on peut croire qu'elles seroient devenues presque insipides: par ce moyen l'eau de la mer pourroit devenir douce en se filtrant dans les entrailles de la terre, si au bout d'un certain tems les filtres ne se remplissoient pas du sel qui y a été déposé.

Le sel des eaux superficielles est blanc, & celui des eaux profondes cendré obscur. Le premier est le seul à qui l'on trouve de l'acide, il est d'un salé plus mordant, & d'une amertume beaucoup moins sensible: de là vient qu'à Peccais en Languedoc, où l'on tire du sel d'eaux profondes de puits, il faut le laisser exposé à l'air du mois pendant trois ans, avant que de le débiter; ce tems lui est nécessaire pour se dépouiller d'une amertume qui seroit insupportable. Nous supprimons un grand nombre d'observations sur le sel marin parce que cette matière est plus connue.

M. M. n'a pas eu le loisir de se contenter pleinement sur le fait du bitume contenu dans l'eau de la mer; il croit cependant que c'est ce qui produit l'onctuosité naturelle de cette eau, que la distillation même ne lui ôte pas; la grande quantité de glu qui s'attache sur les pierres & sur les plantes; l'union de tant de corps hétérogènes qui se collent ensemble; ce tartre qui endurecît en quelques endroits le fond de la mer, ou endurecît plusieurs sortes de matières & principalement les lithophitons, plantes marines. Il a commencé en différens tems sur les tartarisations de la mer des expériences qui n'ont pu être suivies assez loin: il a observé que les légumes cuits dans l'eau de la mer, en sortent plus durs qu'on ne les y a mis; que la chair de mouton y devient plus blanche & plus tendre que dans l'eau douce, mais fort salée & fort amère; que le pain fait avec l'eau de mer est salé, & se peut manger pendant qu'il est

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

tendre ; mais que lorsqu'il est rassis il prend une amertume excessive.

La mer a trois sortes de mouvemens, le flux & reflux, les courans & l'ondulation. On fait que la Méditerranée n'a point de flux & de reflux, du moins dans son tout ; & en effet, selon le système ordinaire, elle n'en doit point avoir, puisqu'elle n'est pas sur la route de la lune : cependant, comme un flux & reflux peu sensible auroit pu facilement échapper aux observations que l'on fait communément, M. M. en a fait de nouvelles & auxquelles ce mouvement ne se seroit pas dérobé ; il ne s'est point du tout fait appercevoir dans les endroits où l'on observoit.

M. M. n'a rien découvert de réglé sur les courans, quoiqu'il n'y ait pas épargné ses voyages, ni ses peines. Il n'a pu vérifier ce qu'on dit communément de ce fameux courant qui côtoie la Méditerranée, comme s'il étoit formé par l'entrée des eaux de l'Océan & par leur retour : mais il croit avoir reconnu une chose fort singulière : pendant l'été & dans le tems de la pêche du corail, on apperçoit à la côte de l'abîme un courant qui paroît avoir rapport au mouvement du soleil sur l'horizon, mais de maniere qu'il lui est toujours opposé. Lorsque le soleil est dans la partie orientale de son cours diurne, c'est-à-dire depuis son lever jusqu'à midi, le courant va à l'Occident ; à midi il se tourne au Nord, ensuite à l'Orient : on n'a pas marqué si à minuit il alloit au Sud ; cela conviendroit au reste, & paroît même nécessaire.

Quant à l'ondulation, il suffit d'en connoître les excès. M. M. a observé entre Maguelone & Peyrole, que dans une grande tempête les ondes s'élevoient jusqu'à sept pieds sur le niveau ordinaire de la mer : aux rivages montueux, comme sont ceux de Provence, un vent furieux de *Lebesche* n'y fait élever l'eau que de cinq pieds, mais la percussion qu'elle fait contre les roches, la pousse quelquefois jusqu'à huit ; cela n'est pas comparable aux tempêtes poétiques.



Observations relatives à l'Histoire Météorologique.

Année 1711.

L'ANNEE 1710 a été l'une des plus sèches que nous ayons eue il y a long-tems, elle a été néanmoins fort abondante en grains, comme il arrive toujours dans ces pays-ci, à cause que la plupart des terres y sont fraîches & humides.

Il n'est point tombé de neige à la fin de l'année, mais au commencement il a neigé médiocrement, & cela vers le milieu du mois de Janvier, ce qui me donne occasion de faire les expériences suivantes.

Le 10 Janvier au matin, j'enveloppai la boule de mon thermometre, qui est toujours exposé dans la tour découverte de l'Observatoire, d'une très-grande quantité de neige, & après l'y avoir laissé trois heures entières, je ne remarquai point que l'esprir de vin eût changé de hauteur dans le tuyau; il étoit alors à 27 parties, & il commence à geler dans la campagne quand il est à 32, d'où l'on voit que l'air n'étoit guere plus froid que dans le commencement de la gelée; & quoique le thermometre monte toujours depuis le matin jusqu'à midi & au delà, il ne changea pas de hauteur pendant trois heures, à cause que le degré de froid de la neige le conservoit toujours dans le même état, le peu d'augmentation de chaleur de l'air n'étant pas capable de pénétrer en si peu de tems la masse de neige qui étoit autour de la boule.

Mais l'air s'étant extrêmement refroidi jusqu'au lendemain 11^e du mois, ce thermometre étant alors à 14 $\frac{1}{2}$ parties, ce qui marque un grand froid, je répétai l'expérience du jour précédent, & il arriva la même chose encore; le thermometre ayant sa boule couverte de neige, se soutint à la même hauteur où il étoit auparavant; d'où je conjecture que le froid de la neige n'est pas un froid qui lui soit propre, mais qu'elle prend seulement le degré de froid de l'air tel qu'il est alors, à cause qu'elle est assez rare pour laisser la liberté à l'air de s'insinuer peu-à-peu entre toutes ses parties, ainsi la neige ne fera rien à l'égard du froid, que de conserver pendant quelque tems le froid de l'air dans un même état.

Il n'y a rien de considérable à remarquer sur les vents, si ce n'est que le 11 Octobre il y eut une espeece d'ouragan, le vent étant Sud-Sud-Ouest sans pluie.

Le thermometre a marqué le plus grand froid de l'année, le 11 Janvier, étant descendu à 14 $\frac{1}{2}$ parties, ce qui est la marque d'un grand froid; mais le 12 il remonta à 27, où il étoit le 10, & depuis ce tems-là, le froid ne fut que médiocre.

Pour la chaleur, elle a été aussi médiocre pendant tout l'été; la plus grande a été marquée par le thermometre à 61 parties, le 3 Août au lever du soleil, & à 2 $\frac{1}{2}$ heures après-midi, le thermometre étoit à 71 $\frac{1}{2}$ parties.

Mon barometre ordinaire qui est toujours placé à la hauteur de la grande salle de l'Observatoire, a été au plus haut à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{6}$, le 3^{me} jour de Janvier avec un vent de Sud, ce qui est fort extraordinaire, car il est ordinairement plus bas que haut quand le vent est au Sud. Il a

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

été au plus bas le 7 Mars, à 26 pouces 10 lignes & $\frac{1}{6}$, aussi par un vent de Sud, & avec pluie. La différence entre le plus haut & le plus bas, a donc été d'un pouce 4 lignes $\frac{2}{3}$ un peu moins qu'à l'ordinaire, qui est d'un pouce 6 lignes.

Je remarque encore, que dans tout le mois de Février, où il n'a plu que fort peu, le barometre a toujours été très-haut, comme c'est l'ordinaire; c'étoit aussi la même chose dans la première moitié du mois de Septembre.

J'avertis encore ici que, lorsqu'on fait les observations du barometre, il faut avoir soin de frapper un peu contre la monture de bois, où est attaché le tuyau, afin de faire couler le mercure à sa vraie hauteur; car, comme il est toujours adhérent au-dedans du tuyau, il ne s'y meut pas librement, & souvent on trouve une différence de $\frac{1}{2}$ ligne, entre la hauteur où il paroît d'abord, & la vraie hauteur où il s'arrête, sur-tout si le tuyau est délié.

Comparaison de nos Observations sur la hauteur de l'eau de pluie & sur le Barometre, avec celles que M. Scheuchzer a faites à Zurich en Suisse pendant l'année 1710.

Par M. DE LA HIRE.

LA quantité d'eau de pluie tombée à Zurich pendant toute l'année 1710, a été beaucoup moindre que celle des années précédentes, ainsi qu'à Paris: néanmoins cette petite hauteur d'eau, excède encore les plus grandes qu'on ait observées à Paris depuis l'année 1699.

J'ai donné dans le mémoire de l'année précédente, mes conjectures sur la cause de ces plus grandes hauteurs d'eau dans les montagnes; c'est pourquoi je n'en parlerai pas ici. Je ferai seulement remarquer, que l'année 1710 a été plus sèche qu'à l'ordinaire à Zurich comme à Paris.

M. Scheuchzer dit, que la plus grande hauteur de son barometre, a été de 26 pouces 9 lignes $\frac{1}{2}$ le 3 Janvier, & la moindre de 26 pouces $\frac{1}{2}$ ligne le 25 Décembre, dont 9 lignes $\frac{1}{4}$ de différence.

J'ai trouvé aussi mon barometre au plus haut le 3 Janvier, comme lui, à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{8}$, donc différence de hauteur du mercure le même jour à Zurich & à Paris 1 pouce 5 lignes $\frac{1}{8}$, d'où l'on pourroit conclure à-peu-près combien Zurich est plus élevé que Paris, si nos barometres étoient d'accord.

La moindre hauteur du mercure que j'ai trouvée, a été de 26 pouces 10 lig. $\frac{5}{8}$; donc la différence de nos moindres hauteurs, sera de 10 lig. $\frac{1}{8}$, ce qui est fort différent de la précédente: aussi les jours sont fort différents, & le 25 de Décembre, qui est le jour de l'observation de Zurich, mon barometre étoit à 27 pouces.

Pour ce qui est des hauteurs de son thermometre, je n'en faisois faire comparaison avec celles du mien, car il faudroit qu'ils eussent été rectifiés l'un sur l'autre.

*Sur la cause de la variation du Barometre.*ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

IL est constant par le barometre que lorsqu'il pleut, & principalement lorsqu'il doit pleuvoir, l'air devient d'ordinaire plus léger. On imagine assez aisément que si l'air devient plus léger, il doit pleuvoir; car les parcelles d'eau imperceptibles répandues de toutes parts dans l'air en une quantité prodigieuse, n'étant plus suffisamment soutenues dès que l'air a perdu un certain degré de sa pesanteur & de sa force, elles commencent à tomber, & par cette chute se joignant plus us ensemble forment des gouttes de pluie. C'est ainsi que dans la machine du vuide, après qu'on a pompé environ la moitié de l'air & qu'on l'a par conséquent affoibli de moitié, on voit une petite pluie qui tombe. Mais pourquoi l'air devient-il moins pesant? On pourroit croire que dans le lieu où il pleut, il a perdu de sa pesanteur & de sa masse, parce que les vents en ont transporté ailleurs une partie: mais M. Leibnitz, dans une Lettre qu'il a écrite à M. l'Abbé Bignon, en donne une raison plus ingénieuse & plus neuve. Il prétend qu'un corps étranger qui est dans un liquide pese avec ce liquide & fait partie de son poids total tant qu'il y est soutenu, mais que s'il cesse de l'être & tombe par conséquent, son poids ne fait plus partie du poids du liquide qui par-là vient à peser moins. Cela s'applique de soi-même aux parcelles d'eau: elles augmentent le poids de l'air s'il les soutient, & le diminuent s'il les laisse tomber; & comme il peut arriver souvent que les parcelles d'eau les plus élevées tombent quelque tems considérable avant que de se joindre aux inférieures, la pesanteur de l'air diminue avant qu'il pleuve, & le barometre prédit.

Ce nouveau principe de M. Leibnitz peut surprendre; car, que le corps étranger qui est dans le liquide y soit soutenu ou non, ne faut-il pas toujours qu'il pese? & peut-il peser sur quel qu'autre fond que sur celui qui porte le liquide entier? Ce fond cesse-t-il de porter le corps étranger parce qu'il tombe, & ce corps en tombant n'est-il pas toujours partie du liquide, quant à l'effet de sa pesanteur? A ce compte, pendant qu'il se fait une précipitation chimique, le total de la matiere peseroit moins, ce qu'on n'a jamais vu & ce qui ne paroît nullement croyable.

Malgré ces objections, le principe subsiste quand on l'examine de près. Ce qui porte un corps pesant en est pressé. Une table, par exemple, qui porte une masse de fer d'une livre en est pressée, & ne l'est que parce qu'elle soutient toute l'action & tout l'effort que la cause de la pesanteur, quelle qu'elle soit, exerce sur cette masse de fer pour la pousser plus bas. Si la table cédoit & obéissoit à l'action de cette cause de la pesanteur, elle ne seroit point pressée & ne porteroit plus rien. De même, le fond d'un vase qui contient un liquide s'oppose à toute l'action de la cause de la pesanteur contre ce liquide: si un corps étranger y nage, le fond s'oppose aussi à cette même action contre ce corps, qui étant en équilibre avec le liquide en est à cet égard une véritable partie. Ainsi le fond est pressé & par le

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

liquide & par le corps étranger, & il les porte tous deux. Mais si ce corps rombe, il obéit à l'action de la pesanteur, & par conséquent le fond ne la soutient plus & il ne la soutiendra que quand le corps sera descendu jusqu'à lui. Donc pendant tout le temps de la chute le fond est soulagé du poids de ce corps qui n'est plus porté par rien, mais poussé par la cause de la pesanteur, à laquelle rien ne l'empêche de céder.

M. Leibnitz, pour appuyer son idée, proposoit une expérience : il falloit attacher aux deux bouts d'un fil deux corps, l'un plus pesant, l'autre plus léger que l'eau, & tels que tous deux ensemble ils flottassent sur l'eau, les mettre dans un tuyau plein d'eau, suspendre ce tuyau à une balance où il fût exactement en équilibre avec un poids, & ensuite couper ce fil où seroient attachés les deux corps de pesanteur inégale, ce qui obligeroit le plus pesant à tomber. Il soutenoit qu'alors le tuyau ne seroit plus en équilibre, mais que le poids qui lui étoit égal l'emporteroit & le feroit monter, parce que le fond de ce tuyau seroit moins chargé. On voit qu'il doit avoir une longueur suffisante, afin que le corps qui tombe n'arrive pas au fond avant que le tuyau ait eu le loisir de monter. Dans les précipitations chimiques, les vaisseaux ont trop peu de longueur, ou les matieres se précipitent avec trop de vitesse, ou quelquefois même avec trop de lenteur ; car alors les corpuscules qui tombent sont toujours sensiblement en équilibre avec la liqueur qui les contient.

M. Ramazzini, fameux Professeur de Padoue, à qui M. Leibnitz avoit proposé son expérience, l'a faite avec succès après quelques tentatives inutiles. Elle a réussi de même à M. de Réaumur, à qui l'Académie en avoit donné le soin : & voila une nouvelle vue de Physique qui, quoiqu'elle tienne à un principe fort connu, est fort fine & fort recherchée, & nous donne lieu de craindre que dans les sujets les plus approfondis, il ne nous échappe encore bien des choses.

En 1709 le P. Feuillée ayant déterminé géométriquement la hauteur d'une montagne du Pérou à 143 toises, & près de 5 pieds sur l'horizon, il prit au bas de cette montagne la hauteur du barometre qu'il trouva de 27 pouces 5 lignes & qui surpassoit de 10 lignes trois quarts celle qu'il observa au haut de cette même montagne. Il est à remarquer que par les règles tirées d'un grand nombre d'observations semblables faites en Europe, une hauteur d'environ 144 toises devoit causer dans le barometre un abaissement de 12 lignes $\frac{2}{3}$ mes. Au reste le P. Feuillée a trouvé la hauteur du mercure observée sur le bord de la mer, la même qu'elle est en Europe.

Il a aussi reconnu dans sa navigation du détroit de Gibraltar en Amérique, que l'eau de la mer diminueoit de poids à mesure qu'il s'approchoit de la ligne, sans qu'on puisse imputer cette diminution au mélange des eaux douces, puisqu'il passa la ligne à une fort grande distance des terres, & par conséquent de toute embouchure de rivières.



Nouvelles Expériences sur la dilatation de l'air faites par M. Scheuchzer sur les montagnes de Suisse, communiquées par M. MARALDI.

M. Scheuchzer voulant s'affurer si l'air se dilateroit sur les hautes montagnes, dans la même proportion qu'il se dilate près de la mer, a observé l'élevation du mercure dans le vuide à sept stations différentes sur les montagnes des environs de Zurich, & il a fait à chaque station les observations ordinaires de la dilatation de l'air (*a*), en laissant dans son tube, qui avoit deux lignes de diametre, premièrement trois pouces d'air naturel, ensuite six, & ainsi toujours de trois en trois jusqu'à trente: il a mesuré exactement la hauteur où restoit le mercure après la dilatation, de même que l'étendue qu'occupoit l'air dilaté après le renversement.

Dans la plus basse des stations le mercure étoit suspendu dans le vuide à 26 pouces $7\frac{1}{2}$ lignes, c'est-à-dire 2 pouces plus bas qu'à Paris, ce qui vaudroit, selon la progression établie dans l'Histoire de 1703, environ 134 toises, dont Paris seroit moins élevé que ce lieu-là. Dans la plus haute station le mercure étoit à 21 pouces 6 lignes; de sorte que la différence de hauteur du mercure dans le vuide, à ces deux stations extrêmes, a été de cinq pouces; & pour connoître si la proportion ordinaire, selon laquelle l'air se dilate parmi nous, se retrouvoit dans les observations de M. Scheuchzer, j'ai calculé suivant cette proportion l'espace que l'air dilaté devoit occuper dans le tube pour chaque observation, & j'ai comparé l'un avec l'autre. Il résulte de cette comparaison que le calcul ne s'accorde avec l'observation que dans la dilatation qui répond aux trois premiers pouces; car celle qui répond à 3, 6, &c. pouces est moindre par l'observation que par le calcul, jusqu'à 18^{me}. où la dilatation observée s'accorde, à une ou deux lignes près avec la calculée, & depuis le 18^{me} pouce jusqu'au 30^{me}, c'est la calculée qui est moindre. Le plus grand excès du calcul sur l'observation est de 8 à 7 lignes, & répond au 5^{me}. & au 10^{me}. pouce; son plus grand défaut, qui répond au 24^{me}. & au 25^{me}. pouce, est de 10 à 11 lignes, ce qui fait voir qu'à ces grandes hauteurs l'air ne se dilate pas selon la même proportion qui s'observe proche du niveau de la mer.

En comparant ces observations faites à Zurich au mois de Septembre 1710 avec celles que le P. de Beze fit à Malaca sur la fin du siècle précédent (*b*), on y trouve conformité & différence; conformité en ce que la variation du mercure dans le barometre est plus petite dans ces deux endroits qu'à Paris & à Gênes; différence en ce qu'à Malaca la dilatation observée est toujours plus petite que celle qui résulte du calcul, au lieu qu'à Zurich elle n'est plus petite que la calculée que jusqu'à un certain

(a) V. Collec. Acad. Part. Françoisé, tom. II, pag. 575 & suiv.

(b) V. *ibidem*, pag. 757.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1711.

terme , après quoi elle devient plus grande. Cette espèce de progression des différentes dilatations de l'air , selon les différentes quantités d'air naturel laissées dans le tuyau , a été la même dans toutes les sept hauteurs ou stations différentes où N. Scheuchzer a observé ; & comme la plus basse de ces stations étoit plus haute que Paris de la valeur de deux pouces de mercure , & que la plus élevée étoit de la valeur de cinq pouces de mercure au-dessus de la première , il s'ensuit de ce que la progression est la même dans toutes les sept stations , qu'à une certaine hauteur qui peut être déterminée à peu près , l'air commence à être uniforme (*quant à sa dilatabilité*) , au lieu qu'on a sujet de croire qu'il l'est assez peu au-dessous , ce qui avoit déjà été insinué dans l'Histoire de 1709 (a).

M. Scheuchzer a trouvé que dans un lieu échauffé par le grand feu d'une mine d'acier , la dilatation de l'air du barometre n'en étoit pas plus grande ; ce qui s'accorde avec les expériences rapportées dans les Mémoires de 1709 (b) , & par lesquelles il paroît que la chaleur même de l'eau bouillante ne fait pas varier sensiblement la dilatation de l'air.

Sur le Thermometre.

FEU M. Amontons , ainsi qu'il est rapporté dans l'Histoire de 1702 , avoit inventé un nouveau thermometre dont le point fixe étoit la chaleur de l'eau bouillante. On a prétendu prendre un autre point fixe tout opposé , qui est le froid de l'eau glacée ; mais M. de la Hire le fils prouve , par des expériences dont nous supprimons ici le détail , que ce froid n'est point du tout propre à être le point fixe d'un thermometre.

Il a observé qu'un thermometre , dont la boule est plongée dans de l'eau qui vient à se geler par le froid , ne laisse pas de descendre encore après qu'elle est gelée si le froid augmente ; & qu'au contraire si le froid n'augmente point pendant que l'eau se gele & après qu'elle est gelée , le thermometre se tient au même état , pourvu cependant qu'il ait déjà éprouvé un plus grand degré de froid qu'il ne faut pour geler l'eau , car autrement il est bien sûr que le thermometre refroidi par la glace descendra. Il peut donc y avoir un froid plus fort que celui de la glace , qui pénétre à travers la glace même jusqu'à la boule du thermometre , & fasse descendre la liqueur plus ou moins ; par conséquent le degré où la glace met la liqueur d'un thermometre n'est pas toujours le même. Si l'on ne met autour de la boule que de la glace pilée , ce même froid extérieur pénétrera encore plus aisément ; & s'il ne fait pas alors assez froid pour geler l'eau , le différent degré de chaleur qui sera dans l'air , combiné avec le froid de la glace , fera une température moyenne qui tiendra la liqueur du thermometre à une hauteur différente.

Nous n'entrerons pas dans les détails d'une expérience surprenante faite

(a) V. Collec. Acad. Part. Française , tom. II , pag. 676 & 578.

(b) V. *ibidem* , pag. 760.

par un très-grand froid, sur un thermometre dont on plonge la boule dans de l'eau qui gela très-vite, & dont néanmoins la liqueur monta constamment pendant vingt-quatre heures, quoique le froid augmentât toujours. M. de la Hire conjecture, avec beaucoup d'apparence, que dans les premiers momens où la boule fut plongée dans l'eau, cette eau, moins froide que l'air extérieur, puisqu'elle n'étoit pas encore gelée, avoit fait monter l'esprit de vin; qu'ensuite venant à se geler, & par conséquent à s'étendre, elle pressa la boule & en diminua la capacité, ce qui fit encore monter la liqueur; enfin que la glace continuant de s'enfler, elle cassa la boule, & en effet cette boule se trouva cassée lorsqu'on la retira; de plus la colonne d'esprit de vin étoit entre-coupée par une quantité de grandes bulles d'air qui ne pouvoient venir que de la glace, où l'on fait qu'il s'en forme en grand nombre.

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

OBSERVATIONS DE PHYSIQUE.

Sur la Neige.

SELON les observations de M. de la Hire, la neige étant fondue, se réduit toujours à la cinquieme ou sixieme partie de la hauteur qu'elle avoit. Cependant la nuit, du 13 au 14 Février de cette année, il tomba de la neige, qui se réduisit environ à la douzieme partie de sa hauteur; c'est-à-dire, qu'en se fondant, elle diminua une fois plus qu'à l'ordinaire. La raison est, comme M. de la Hire l'a remarqué, qu'elle étoit fort fine, fort déliée, & toute en petits filets, extrêmement secs, qui se soutenant les uns les autres, occupoient beaucoup d'espace. A cause de cette même sécheresse, elle s'attachoit peu sur les toits, & ce qui en étoit tombé du côté du Nord, d'où venoit le vent, en avoit été entièrement emporté, quoiqu'il fut tombé 6 à 7 pouces de neige.

Sur les Couleurs.

M. Hombert a dit que les matieres telles que l'or, l'argent, &c. qui étant en fusion au foyer du verre ardent, ne paroissent à l'œil nud que sous la couleur de la lumiere, & avec un prodigieux éclat, sont vues avec leurs couleurs naturelles, si on les regarde à travers un verre enfumé.

Sur la Colle de l'Agathe.

M. Hombert a éprouvé que la colle de fromage, qui est bonne pour le verre, ne sert de rien pour l'agathe, & qu'il y faut le vernis de la Chine.

Sur une Crystallisation.

Au mois de Novembre 1710, M. de la Hire, le fils, voulant faire quel-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

ques expériences, avoit rempli d'eau d'Arcueil, une bouteille où il y avoit eu du vin, mais qui avoit été rincée avec deux ou trois eaux; il y avoit mis un morceau de plomb, gros comme une noizette, & ensuite il l'avoit bien bouchée avec du liége. Il la laissa sans y toucher, dans un lieu où le soleil ne donnoit point, & où on ne faisoit point de feu. Au mois de Janvier suivant, il regarda sa bouteille, & s'aperçut que sur le haut du fond qui rentre en dedans, il y avoit un petit corps blanc, gros comme une tête d'épingle; & quelques jours après, n'ayant point remué la bouteille, il vit que c'étoit un grain de sel de figure cubique, & que plusieurs autres commençoient à se former à l'entour. Il continua toujours depuis à se former de ces grains jusqu'à la fin de Mai, qu'il y en avoit bien une vingtaine de médiocres & autant de petits. M. de la Hire en tira quelques-uns de la bouteille, sans la vuidier, & il trouva qu'ils avoient la figure du sel marin, & un peu de son goût. Les ayant gardés pendant quelques jours enfermés dans du papier, il vit qu'ils étoient devenus blancs, au lieu de transparents qu'ils avoient été; qu'ils s'étoient presque tous réduits en poussière & calcinés d'eux-mêmes, & que ceux qui ne l'étoient pas encote s'écrasoient très-aisément, & se mettoient en poudre blanche très-fine.

Comme l'eau d'Arcueil produit une croûte pierreuse dans les canaux où elle coule, on auroit pu croire que la matiere trouvée dans la bouteille étoit de la même nature, mais elle avoit du goût, & se calcinoit à l'air, deux qualités que l'autre n'a point.

On fait que le plomb se dissout par le vinaigre, & M. de la Hire soupçonna que quelques particules acides du vin, qui n'auroient pas été emportées en lavant la bouteille, auroient pû agir sur le petit morceau de plomb qu'il y avoit mis, & en détacher ces petits grains blancs: mais si ces grains eussent été du plomb, ils se seroient incorporés facilement avec une huile, comme celle de noix, ce qu'ils ne firent pourtant pas. Il y a donc plus d'apparence que c'étoit du sel, quoiqu'il soit assez extraordinaire qu'il en naisse ainsi dans une eau aussi pure que celle d'Arcueil: en vuidant la bouteille, M. de la Hire vit que quelques fragmens d'un brin de fil avoient été durcis par ce sel, & que le reste s'étoit pourri.

Sur la communication de l'air dans l'eau,

On fait que l'eau est toute remplie & toute imprégnée d'air. Aussi-tôt qu'elle est dans le vuide, l'air qu'elle contenoit, se dégage & sort en une infinité de bulles. La mécanique de la respiration des poissons ne consiste qu'à tirer de l'eau l'air qui y est renfermé. Mais MM. de la Hire ont voulu voir quelle puissance l'oblige à y entrer, & s'il y entre avec une vitesse proportionnée à la force, dont cette puissance l'y pousse.

Pour cela ils ont pris un tuyau de verre recourbé, à branches inégales, dont la plus longue scellée hermétiquement, avoit 24 pouces, & la plus courte 3. Ils y ont versé de l'eau en le couchant & ne l'ont pas entièrement rempli; de sorte que quand ils l'ont ensuite posé verticalement, il y est arrivé la même chose que dans un tuyau que l'on ne remplit pas entièrement de mercure (a). Il y a eu au haut de la longue branche de

(a) V. Collec. Acad. Part. Françoisise, sec. vol. pag. 179.

l'air un peu dilaté ; il y occupoit 4 pouces , & l'eau s'est tenue élevée de 16 pouces 9 lignes au-dessus de la petite branche. Ces 4 pouces d'air & ces 16 pouces 9 lignes d'eau, faisoient donc équilibre avec la colonne entiere d'air qui pesoit sur la petite branche ; & comme on avoit pris le tems que le baromettre étoit dans sa hauteur moyenne , cette colonne valoit 27 pouces $\frac{1}{2}$ de mercure ou 32 pieds d'eau qui font trois cens quatre vingt pouces. Par conséquent les quatre pouces d'air enfermés dans la longue branche, faisoient équilibre avec 367 pouces 3 lignes d'eau, & étoient plus dilatés que l'air extérieur dans la raison de 384 à 367 $\frac{1}{4}$.

L'air qui touchoit l'eau de la petite branche , étant plus condensé , ou , ce qui revient au même , plus pressé que celui de la longue branche , devoit donc entrer dans l'eau , passer dans la longue branche , s'y élever toujours au travers de l'eau , se joindre à l'air du haut du tuyau , augmenter son volume & son poids , & faire baisser les 16 pouces 9 lignes d'eau. Pour faire entrer l'air extérieur dans l'eau en plus grande quantité , la petite branche s'ouvroit dans une fiole de verre , qui présentoit à l'air une assez grande superficie.

Cela fut fait le 16 Mars 1710 , & le tuyau recourbé fut laissé en expérience. MM. de la Hire s'attendoient que l'eau de la longue branche baisseroit , comme ils avoient vu cela arriver à celle d'un baromettre à eau qu'ils avoient eu : ils croyoient aussi qu'outre qu'elle descendroit en général , par l'introduction d'un nouvel air dans le haut du tuyau , elle auroit des variations particulieres , mais l'événement fut absolument contraire à tout ce qu'on pouvoit prévoir. Au bout de trois mois , l'eau étoit montée d'environ 4 lignes dans le tuyau , & le 26 Décembre elle l'étoit d'un pouce entier ; de sorte que l'air qui y étoit renfermé , avoit perdu un quart de son volume. De plus , les variations de la chaleur & de la pesanteur de l'atmosphère , n'eurent aucun effet sur cette eau.

Remarques sur quelques Couleurs.

Par M. DE LA HIRE.

LE rouge pourpré & foncé ne paroît vif & éclatant , que lorsqu'il est exposé à une grande lumière ; mais lorsqu'on le regarde dans une lumière médiocre , il nous paroît fort brun , & tirant sur le noir.

Nous savons aussi que lorsqu'on regarde un corps lumineux ou fort clair au travers d'un corps noir & rare , il nous paroît rouge , comme lorsqu'on regarde le soleil au travers d'un verre enfumé , & l'on ne peut pas dire que c'est la couleur propre de cette fumée noire qui lui donne ce rouge , puisque cette même fumée étant mêlée avec du blanc , fait une couleur qui tire beaucoup sur le bleu , ce qui est fort éloigné du rouge.

Pour expliquer cette couleur rouge , il faut avoir recours à ce que nous pouvons imaginer de la sensation du rouge , qui n'est autre chose qu'un branlement violent de la rétine , avec une certaine modification , laquelle

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

ne se rencotrë point dans l'ébranlement vioient de la rétine , par la seule réflexion qui ne cause que du blanc ; & si la choroïde qui reçoit , suivant mon systême , les impressions de la lumiere pour les transmettre à la rétine , est fort sensible & fort épaisse ; il doit arriver que la lumiere modifiée , qui nous fait sentir le rouge , venant à rencontrer cette choroïde , s'y absorbe entièrement , & n'ébranle pas plus la rétine , que si c'étoit un corps noir. C'est aussi ce que nous remarquons à quelques vues , qui étant d'ailleurs fort bonnes pour voir les plus petits objets très-nettement , ne voient le rouge que comme le noir , & n'ont aucune idée de ce qu'on appelle rouge ; & pour les autres couleurs , ils les voient très-bien.

On fait encore que lorsqu'on voit un corps noir au travers d'un corps blanc & rare , il nous donne la sensation du bleu , & l'on ne peut pas en douter , puisque ce n'est que par cette raison que le Ciel nous paroît bleu ; car sa profondeur immense étant tout-à-fait privée de lumiere , ne peut nous paroître qu'au travers des particules de l'air qui sont éclairées du soleil , & qui paroissent blanches ; c'est aussi pourquoi le noir de fumée détrempe avec le blanc , paroît bleu ; car les corps qui paroissent blancs , étant toujours un peu transparents , & se confondant avec le noir de derrière , donnent une sensation de bleu.

Ces deux explications du rouge & du bleu , nous feront connoître pourquoi les veines qu'on voit sur la superficie de la peau , sur-tout d'une peau bien blanche , nous paroissent bleues , quoiqu'elles soient remplies d'un sang fort rouge.

Car d'après ce que j'ai expliqué ci-devant , il est clair que le sang qui est rouge brun , étant renfermé dans les veines , y est en quelque façon dans l'obscurité , & par conséquent paroîtroit comme noir , & ce noir étant vu au travers de la membrane de la veine , & au travers de la peau blanche , nous fait une sensation de bleu , ce qui n'arrive pas au reste de la peau qui est blanche , & remplie d'une infinité de particules de sang jusqu'à l'épiderme , laquelle nous doit paroître d'un blanc un peu vermeil , car ces particules de sang sont fort dispersées ; mais s'il arrive que par quelque accident , comme par quelque coup , le sang se ramasse en grande quantité sous la peau , aussi-tôt la partie paroît bleuâtre , & on dit qu'elle est meurtrie.

C'est aussi sans doute cette couleur bleue des veines qui a engagé les Anatomistes qui font des injections de cire dans les vaisseaux du corps , de seringuer de la cire bleue dans les veines , & de la cire rouge dans les arteres , pour les distinguer des veines , & pour faire connoître en quelque façon la différente nature du sang de ces vaisseaux , car il est beaucoup plus vis , plus spiritueux , & plus vermeil dans les arteres , que dans les veines.



Expériences pour connoître si la force des cordes surpasse la somme des forces des fils qui composent ces mêmes cordes.

Par M. DE REAUMUR.

ON est dans le préjugé de croire qu'une corde composée de différents fils tortillés ensemble, a une force qui surpasse la somme des forces de tous les fils qui la composent. Divers Savans pensent à ce sujet comme le vulgaire. Mais je crois au contraire que le *tortillement* (on voudra bien me passer ce terme qui est expressif & qui me devient nécessaire) que le tortillement, dis-je, diminue la force des cordes, loin de l'augmenter. C'est un problème dont la solution est de beaucoup d'utilité dans la mécanique; car on s'exposeroit souvent à faire rompre les cordes qu'on emploie, si on comptoit trop sur leurs forces.

Tout ce qu'on fait en formant des cordes, ou en tortillant des fils les uns autour des autres, c'est de les mettre tous en état de contribuer de quelque chose à soutenir la force ou le poids que l'on fera agir contre cette corde, & en même-tems on dispose chaque fil de façon qu'il est plus aisé de le rompre que de le faire glisser, ou que de le dégager d'entre ceux qui l'enveloppent, c'est ce qui donne la facilité de faire des cordes très-longues, avec des fils très-courts, comme nous le voyons dans les cordes de chanvre, de lin, & dans celles de laine & de soie; car nous pouvons regarder comme de petites cordes les brins de soie & de laine dont on se sert dans l'usage ordinaire, chaque fil étant pressé contre ceux qui l'environnent, & étant entortillé avec ces mêmes fils, oppose par son frottement une telle résistance à la force qui le tire, qu'il est plus difficile à cette force de vaincre la résistance du frottement, que de casser le fil.

Mais s'ensuit-il de cette disposition des fils que la somme de leurs forces soit plus petite ou plus grande que ne l'est la force de la corde? c'est ce qu'il n'est pas possible de décider par le seul raisonnement. On voit bien qu'en tortillant plusieurs fils ensemble, on raccourcit chaque fil, & que la corde gagne en grosseur ce que chaque fil perd en longueur; si l'on regarde la corde seulement de ce côté-là, il est clair que sa force est augmentée, car toutes choses d'ailleurs égales, les plus grosses cordes sont les plus fortes. Si, par exemple, on forme une corde en tortillant cinq fils, les uns autour des autres, & que le tortillement raccourcisse chaque fil d'un cinquième, il est évident que la grosseur de la corde profite des $\frac{5}{5}$ dont la longueur des fils est diminuée, d'où il semble déjà que la force de cette corde devrait être égale à la somme des forces que six fils pourroient soutenir séparément.

Il y a encore un autre endroit par lequel le tortillement paroît augmenter la force de la corde; il est cause que le poids qui tire la corde, tire obliquément chaque fil, de sorte qu'une partie de ce poids est employée

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

à presser ces fils les uns contre les autres, étant moins tirés chacun selon leur longueur, la corde qu'ils composent pourroit être en état de résister à un effort plus grand que celui que peuvent soutenir tous les fils qui la composent lorsqu'ils sont tirés perpendiculairement.

Ce sont là les côtés favorables par lesquels on peut envisager le tortillement; mais on verra que par d'autres endroits il affoiblit la force des cordes, si l'on veut faire attention qu'afin qu'une corde eût une force égale à la somme des forces des fils qui la composent, il faudroit que le poids attaché à une de ses extrémités, n'agit contre chaque fil qu'à proportion de la force de ce fil; car si des fils plus foibles se trouvent aussi chargés que des fils plus forts, ou que des fils d'égale force se trouvent beaucoup plus chargés les uns que les autres, ils se casseront, & tout le poids retombera sur les fils qui étoient auparavant les moins chargés: or le poids qui tire une corde, tire chaque fil qui la compose, plus ou moins à proportion que ce fil est plus ou moins tendu, & plus ou moins gros, & en tortillant ces fils, il n'est pas possible de les disposer de façon que les foibles soient moins tendus que les autres; quelquefois les plus gros sont les plus foibles, chaque fil ne contribue donc pas à proportion de sa force, à soutenir le poids; & si dans une corde composée de six fils par exemple, il y en a quatre qui ne contribuent que de la moitié de leur force à soutenir le poids, la corde ne doit être plus considérée que comme si elle étoit composée de quatre fils.

D'ailleurs, puisqu'en tortillant les fils on les tend, il est clair que le tortillement équivant lui-même à un poids qui tireroit chaque fil, & à un poids plus ou moins grand, selon que la tension qu'il produit est plus ou moins grande, c'est-à-dire, que plus ce fil est tendu, moins il est en état de soutenir un poids égal à celui qu'il soutiendrait naturellement; le tortillement seul suffit quelquefois pour rompre les fils, comme on l'expérimente, lorsqu'on veut les tortiller trop les uns autour des autres.

Le même tortillement qui augmente la force des cordes par certains endroits, la diminue donc par d'autres endroits; mais l'augmentation surpasse-t-elle la diminution, c'est sur quoi la géométrie n'a de prise qu'autant qu'on fera des suppositions arbitraires, qui par conséquent ne décideront rien. On ne sauroit connoître si, entre ces suppositions, on a choisi celles qui sont conformes aux effets de la nature: il faut donc ici, comme dans tous les doutes physiques, avoir recours aux expériences; celles dont il est question, sont simples & aisées à exécuter. Je vais rapporter exactement une partie de celles que j'ai faites; elles apprendront ce qu'on doit penser de l'augmentation de la force des cordes, sur celle de la somme de leurs fils.

Première Expérience.

J'ai pris un grand brin de fil blanc tel qu'on s'en sert dans les usages ordinaires, j'ai attaché à un de ses bouts différens poids successivement depuis une livre jusqu'à dix; ce brin de fil a soutenu neuf livres & demie, & ne s'est cassé que par un poids de dix livres: il étoit donc à présumer que chacune des deux parties qui me restoit après la division de ce fil, pou-

voient du moins porter un poids de neuf livres & demie puisqu'elles l'avoient déjà soutenu sans se rompre : je pliai ensuite en deux le plus long de ces deux bouts de fil ; & tortillant les deux brins que donnoit ce fil plié l'un sur l'autre , je formai une petite corde composée de deux fils , chacun desquels pouvoit porter neuf livres & demie ; par conséquent , si le tortillement eût augmenté la force de la corde par dessus la somme de la force des fils qui la composoient , cette petite corde auroit dû porter plus de dix neuf livres ; elle étoit très-bien tortillée sans l'être pourtant trop : il est néanmoins arrivé que cette corde s'est cassée par un poids de seize livres , & qu'elle n'a soutenu que quinze livres & demie sans se rompre : loin que sa force fût augmentée par le tortillement , elle étoit diminuée d'environ un sixieme.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

Seconde Expérience.

J'ai ensuite attaché un poids de six livres & demie à un autre fil tiré du même peloton , il l'a soutenu sans se rompre , & s'est cassé lorsque je lui ai fait porter sept livres : j'ai de même attaché divers poids à deux autres fils , dont le premier a résisté à un poids de huit livres , & s'est cassé à huit livres & demie , & le second a soutenu huit livres & demie & s'est cassé à neuf : j'ai pris les plus longs bouts de ces trois fils , & en les tortillant j'ai composé une petite corde de trois fils ; la somme des forces de ces trois fils , étoit du moins capable de soutenir un poids de vingt-trois livres , la corde s'est cependant rompue , lorsqu'elle a été chargée de dix-sept livres & demie ; le tortillement l'avoit donc considérablement affoiblie.

Troisième Expérience.

Ayant de même pris quatre brins de fil , & connu par les expériences que le premier pouvoit soutenir huit livres & demie , & qu'il s'étoit cassé à neuf ; que le second pouvoit porter six livres & demie , & qu'il s'étoit cassé à sept ; & que les deux autres avoient porté sept livres , & s'étoient cassés à sept & demie , j'ai fait une corde en tortillant ces quatre fils. Je savois par les expériences dont je viens de parler , que la somme des forces de ces fils , pouvoit du moins aller jusqu'à soutenir un poids de vingt-neuf livres : j'ai donc aisément connu que la force de cette corde , étoit moindre que celle de la somme des fils , lorsque je l'ai vue rompre , après y avoir suspendu un poids de vingt-une livres & demie.

Quatrième Expérience.

Pour confirmer les expériences précédentes , j'ai fait une nouvelle corde comme ci-dessus , composée de cinq fils , quatre desquels avoient porté sept livres , & s'étoient cassés à sept livres & demie , & le cinquième avoit porté six livres , & s'étoit rompu à six livres & demie ; la somme de la force de ces fils étoit donc du moins de trente-deux livres ; la corde cependant s'est rompue , après avoir soutenu quelque tems un poids de vingt-deux livres. Comme j'avois connu par les expériences précédentes ,

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

& par diverses autres inutiles à rapporter ici, que le fil dont je me servois, avoit dans les endroits les plus foibles autant de force qu'il en faut pour soutenir un poids de six livres, & que sa force alloit souvent jusqu'à soutenir neuf livres, je crus que j'étois en droit de faire ensuite mes calculs, sans examiner davantage la force des brins de fil que j'employois; & que lorsque je trouvois que la force de la corde seroit moindre que celle de la somme des fils, en les regardant comme ne pouvant porter chacun que six livres, je ne courrois aucun risque de me tromper, puisque je n'avois jamais trouvé la force de ces fils plus petite, & que je l'avois ordinairement trouvée plus grande. J'ai donc fait encore différentes cordes avec le même fil, parce que l'on ne sauroit trop répéter les expériences avant que d'en conclure quelque chose.

Cinquieme Expérience.

Je fis une corde de six fils, elle auroit dû pour le moins soutenir trente-six livres, si la force eût été égale à celle de la somme des fils, & cette corde se rompit par le poids de trente-une livres.

Sixieme Expérience.

Une corde de dix fils très-bien tortillés qui auroit dû porter pour le moins soixante livres, si sa force n'eût pas été moindre que celle de la somme des fils, s'est rompue chargée par cinquante livres.

Septieme Expérience.

Ayant fait une corde en doublant le plus long des deux bouts qui m'étoient restés de la corde précédente, comme elle étoit composée de dix fils, on voit que j'en fis une corde de vingt fils qui ne pouvoit porter moins de cent vingt livres, sans être plus foible que la somme des fils, & moins de cent si sa force n'étoit pas diminuée par le dernier tortillement: un poids de quatre-vingt livres fit casser cette corde, elle étoit donc encore diminuée de force par le dernier tortillement.

Huatieme Expérience.

Une autre corde faite de vingt-huit fils qui auroit porté pour le moins cent soixante-huit livres, si le tortillement n'eût pas diminué la force de la corde, a été cassée par un poids de quatre-vingt-deux livres; diverses autres expériences que je supprime ici, ont eu le même succès; mais pour prévenir toutes les objections, j'ai voulu aussi soumettre à mes épreuves les cordes ordinaires.

Neuvieme Expérience

Je pris donc une petite corde de chanvre très-bien faite par un cordier; elle étoit formée de trois autres petites cordes, chacune desquelles étoit composée

composée de gros fils de chanvre ; je donne le nom de fil aux cordes qui ne sont pas faites d'autres cordes plus petites, mais qui sont composées de divers brins de chanvre ou de lin : ayant attaché un poids de cinquante livres à la corde dont je viens de parler, elle se rompit un instant après ; comme cette corde me sembloit & devoit être plus forte, je suspendis ensuite divers poids au plus long des bouts qui m'étoit resté ; il soutint soixante-douze livres, & se cassa chargé par soixante-quinze : pour savoir si la somme des forces des trois petites cordes qui composoient celle-ci, étoit plus grande que celle de cette corde, je la détortillai, & ayant éprouvé la force de ces petites cordes par différens poids, je trouvai que l'une avoit porté vingt-sept livres sans se rompre, l'autre trente-trois livres, & la dernière trente-cinq livres : la somme de la force de ces trois cordes étoit donc au moins égale à celle qu'il faut pour soutenir un poids de quatre-vingt-quinze livres ; cependant la corde qu'elles composoient s'étoit rompue d'abord à cinquante livres, & ensuite à soixante-quinze : sa force étoit donc beaucoup moindre que celle de la somme des fils.

Au reste il faut remarquer que si j'eusse cherché la force des deux fils dont chacune des trois petites cordes étoit composée, la somme des forces de ces deux fils eût été peut-être trouvée moindre que celle de la petite corde qu'ils composoient, & cela par une raison particulière aux cordes qui sont faites de brins moins longs que la corde même ; c'est que chacun des brins ne peut exercer toute la force, à moins que la résistance du frottement qu'il lui faut vaincre pour glisser, ne surpasse la force qu'a ce brin pour soutenir un poids : or il arrive souvent que les fils ne sont pas assez tortillés pour que les brins de chanvre ou de lin qui les composent, ne puissent pas glisser plus aisément, qu'ils ne peuvent être rompus. Mais lorsqu'on fait une corde avec deux ou trois fils, par exemple, les nouveaux tortillemens qu'on leur donne, ajoutent aux brins qui les composent, ce qui leur manquoit de frottement, & les mettent en état de pouvoir être rompus par une force moindre, qui est celle qui est nécessaire pour les faire glisser ; & dès-lors que chaque brin pourra être plus aisément rompu que dégagé d'entre ceux qui l'entourent, la force de la somme sera toujours moindre, que la somme des forces des fils ou des brins qui la composent.

Dixième Expérience.

Une autre corde, à-peu près de la même grosseur que la précédente, servira encore de nouvelle preuve, elle a soutenu un poids de soixante livres, & s'est rompue environ au milieu par le pesantour d'un poids de 72 l. j'ai attaché un poids de soixante-quinze au plus long des morceaux qui me restoient pour voir si la corde n'étoit point cassée dans un endroit beaucoup plus foible que les autres ; mais elle n'a pu soutenir le poids de soixante-quinze livres. Ayant cherché séparément la force des trois petites cordes dont elle étoit faite, la première a porté vingt quatre livres, & s'est rompue à vingt-huit, la deuxième a porté vingt-huit livres, & s'est rompue à vingt-neuf : enfin la troisième a soutenu trente-trois livres, & ne s'est cassée qu'à trente-une. La somme des forces de ces trois

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

cordes étoit donc égale , du moins à quatre-vingt deux , & par conséquent plus grande que celle de la corde qui s'étoit cassée , tendue par un poids de soixante douze livres.

On ne peut douter que les expériences que j'ai faites , n'eussent réussi de la même manière sur de plus grosses cordes : le grand nombre des fils ou petites cordes , ne doit y apporter aucun changement ; mais les expériences auroient été beaucoup plus difficiles à exécuter , & les précédentes suffisoient. J'en rapporterai pourtant encore une que j'ai faite sur un brin de soie , tel qu'on s'en sert ordinairement pour coudre : quelque petite que fût cette espèce de corde , on peut la compater aux plus gros cables , si l'on fait seulement attention au nombre des fils simples qui la composoient : les fils de ce brin de soie étoient d'une finesse extrême , aussi en contenoit-il un nombre bien plus grand que les brins dont j'ai parlé dans *l'Examen de la soie des araignées* (a) ; car l'ayant séparé avec beaucoup d'attention & de patience , je l'ai divisé en 832 fils simples , au-lieu que je n'avois trouvé que 200 fils dans les autres. Si ce calcul avoit quelque défaut , ce ne pourroit être que parce qu'il seroit le nombre des fils plus petit qu'il n'étoit effectivement , parce qu'il pourroit fort bien être arrivé que l'extrême finesse de ces fils , m'en eût quelquefois fait prendre deux pour un : mais ce nombre ne sauroit être trop grand , parce qu'il ne m'est jamais arrivé de compter un fil sans l'avoir bien séparé des autres : j'avois même la précaution de le couper après l'avoir compté , de crainte qu'il ne m'arrivât d'en faire un double emploi.

Ces 832 fils composoient deux petites cordes différentes , qui étant tortillées l'une sur l'autre , formoient le brin de soie : ayant attaché successivement différens poids à ce brin de soie , je trouvai qu'il soutenoit ordinairement cinq livres pendant quelques instans , après quoi il se rompoit ; mais sa force alloit très-rarement jusqu'à porter cinq livres & demie , & dans un grand nombre d'expériences , il n'y eut qu'un cas ou deux , que cinq livres & demie ne le firent pas rompre. Ayant examiné ensuite la force des fils qui composoient ce brin de soie , je m'assurai par plusieurs expériences que les plus foibles pouvoient soutenir un gros sans se rompre , & les plus forts un gros & demi : on voit que si ces fils étoient beaucoup plus fins que ceux dont j'ai parlé dans *l'Examen de la soie de l'araignée* , ils étoient aussi beaucoup plus foibles , car ceux-là soutenoient deux gros & demi. Puisque ces fils portoient du moins un gros , & que les plus forts , dont je trouvois même un plus grand nombre que des plus foibles , portoient un gros & demi , il est certain que je ne ferai rien de trop favorable à la somme de la force des fils , lorsque je prendrai un gros dix-huit grains pour la force moyenne de chaque fil ; & selon cette supposition , la somme des forces des fils qui composoient ce brin de soie , étoit de 1040 gros ; ou divisant cette somme par 128 pour la réduire en livres , la somme de la force des fils étoit de huit livres deux onces : or nous avons vu ci dessus que le brin de soie ne soutenoit pour l'ordinaire que cinq livres , & rarement cinq & demie ; sa

(a) Année 1710.

force étoit donc considérablement moindre que celle de la somme des fils, quand nous aurions pris la force des fils les plus foibles qui étoit un gros, pour la véritable force de chaque fil; la somme des forces auroit été de 832 gros, c'est-à-dire de six livres & demie, par conséquent plus grande que celle du brin de soie.

On peut donc sûrement conclure de toutes ces expériences que la force d'une corde tortillée est moindre que la somme des forces des fils qui la composent; mais il n'est pas possible de déterminer en quelle proportion le tortillement la diminue, parce que cette diminution dépend d'un grand nombre d'irrégularités, lesquelles peuvent se combiner de plusieurs manières différentes.

Ces expériences nous apprennent du moins que lorsqu'on pourra employer d'une manière commode plusieurs petites cordes, & qu'on les pourra tendre également, ces petites cordes seront en état de produire un plus grand effet, ou de résister à un plus grand effort, que ne le seroit un cable composé de toutes ces petites cordes.

Enfin si nous ne pouvons décider quelle est la force d'un cable, nous pouvons décider entre quelles limites elle est renfermée en cherchant quelle est la force de quelques-unes des petites cordes qui le composent, & en examinant quel est le nombre de ces mêmes cordes, puisque nous avons vu que la force du cable est moindre que la somme des forces de toutes ces cordes.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1712.

*Observations Météorologiques faites à l'Observatoire Royal
pendant l'année 1711.*

Par M. DE LA HIRE.

LA somme de la hauteur de l'eau de toute l'année 1711 a été de 25 pouces 2 lignes 6 pouces de plus que la hauteur des années moyennes. Il est assez extraordinaire que cette année ait donné tant d'eau, quoiqu'il n'ait plu que fort peu pendant les mois de Juin & d'Août, qui avec le mois de Juillet en fournissent assez souvent autant que les neuf autres mois de l'année tout ensemble, & d'autant plus que depuis le 3 Septembre jusqu'au 19 il n'a pas plu, & que depuis le 19 Septembre, où il tomba 11 lignes jusqu'au 19 d'Octobre, il n'en est tombé que 2 ou 3 lignes : mais les grandes neiges du mois de Février, avec les pluies qui les ont suivies vers la fin de ce mois, ont donné tout d'un coup une grande quantité d'eau, ce qui a causé un débordement considérable de la rivière ; ce débordement n'a pourtant pas été si grand que celui qui arriva en 1658 au mois de Février, & dont la hauteur est marquée dans le cloître des Célestins de Paris.

On ne peut rien déterminer de certain sur la hauteur d'eau que doit fournir une certaine hauteur de neige, car il y en a qui est fort rare & d'autre qui est assez condensée.

Les 28, 29 & 30 Juillet ont fourni environ 31 lignes d'eau, & c'est la plus grande pluie qu'il ait fait pendant toute l'année. Il y avoit un peu d'orage le 28 au soir.

Mon thermometre, qui est toujours exposé à l'air, mais à l'abri du soleil & du vent, a été au plus haut à 62 parties $\frac{1}{2}$ le 16 Juin au lever du soleil, & à 2 heures après midi il étoit à 73 $\frac{1}{2}$, ce qui ne marque pas une fort grande chaleur, puisque je l'ai vu monter jusqu'à 80. Le 10 Juillet qui dans le cours ordinaire est le remis des grandes chaleurs, il n'étoit qu'à l'état moyen vers le lever du soleil. Ce même thermometre a été au plus bas à 20 degrés le 15 Février ; mais deux jours après il étoit remonté à 36. On sait que la température des carrieres de l'Observatoire qui est constante, est de 18 degrés sur ce thermometre, & que la gelée commence dans la campagne lorsqu'il est à 32 ; en sorte que de la température moyenne jusqu'à la gelée, il descend seulement de 16 parties, & par conséquent le degré de chaleur d'air qui sera autant au-dessus de cette température moyenne que le degré du commencement de la gelée est au-dessous, sera 64, comme il étoit cette année à-peu-près vers le matin du jour qu'il faisoit le plus grand chaud ; & la plus grande chaleur de ce même jour, à deux heures après midi où le thermometre marquoit 73 $\frac{1}{2}$, a été à-peu-près autant au-dessus de la température moyenne que le plus grand froid de l'année, qui fut de 20 degrés au lever du soleil, étoit au-dessous de cette température.

Le barometre dont je me sers pour faire chaque jour mes observa-

rions, est un baromètre simple qui est placé à la hauteur de la grande salle de l'Observatoire, & dont le mercure se tient toujours à 3 lignes plus bas que celui dont M. Picard se servoit, & sur lequel il apperçut de la lumière en agitant le mercure dans le tuyau, ce qui étoit un phénomène nouveau. Je ne saurois soupçonner qu'il y ait de l'air dans le mien, car il donne de la lumière comme l'autre, & je l'ai rempli avec beaucoup de soin. Il faut remarquer que pour avoir la véritable hauteur du mercure dans le tuyau, il faut secouer un peu la monture du baromètre contre le mur où il est suspendu.

Ce baromètre a été au plus haut à 28 pouces 5 lignes le 21 Janvier; le ciel étoit serein avec un vent médiocre de Nord proche la terre, mais le vent supérieur étoit Est, & pendant tout ce mois il n'y a eu que peu de pluie; aussi le baromètre a toujours été fort haut, car pendant la moitié de ce mois il a passé 28 pouces. Ce même baromètre a été au plus bas à 26 pouces 9 lignes $\frac{1}{3}$ le 10 Décembre avec un ouragan très violent, le vent étant vers le Sud, mais avec peu de pluie; ainsi la différence entre l'état le plus haut & le plus bas du baromètre, a été d'un pouce 7 lig. $\frac{2}{3}$ plus grande que la différence moyenne de 3 lignes $\frac{2}{3}$.

Je remarque en général que pendant toute cette année, lorsque le baromètre étoit aux environs de 28 pouces, ce qui est arrivé assez souvent, il n'a pas plu, ou fort peu; c'est aussi, comme on croit, que le baromètre prédit la sérénité de l'air; & lorsqu'il a été vers le plus bas, il y a eu toujours assez de pluie & de neige, comme il est arrivé en Février. Cependant cette règle n'est pas si certaine, qu'il n'y ait quelques exceptions, comme vers la fin du mois de Juillet où il a plu considérablement, ainsi que je l'ai remarqué ci-dessus, le baromètre étant vers 27 pouces 8 lignes, ce qui peut arriver par des causes particulières, telles qu'un orage subit, où l'on voit assez souvent deux vents contraires qui ayant des directions différentes, ou vers le haut ou vers le bas, & ne durant que peu de tems, font des impressions irrégulières sur le mercure du baromètre.

Les vents ont été cette année comme à l'ordinaire en ce pays-ci, fort souvent vers le Sud-Ouest.

Le 6 Octobre, à huit heures du soir, on s'apperçut d'un tremblement de terre dans mon appartement seulement. à l'Observatoire; & l'un des principaux signes, fut que les gros anneaux d'une fontaine de cuivre, frapperent contre la fontaine, firent assez de bruit & demeurèrent long-tems en mouvement. ce qui fut observé par tous ceux qui étoient dans le lieu; mais je n'en parlai point alors, car je soupçonnois que cette fontaine où il y avoit beaucoup d'eau, avoit pu glisser un peu sur son pied où elle étoit posée, & qu'un petit mouvement de l'eau, en avoit pu donner un assez grand à toute la fontaine pour en faire battre les anneaux contre le corps: mais quelques jours après nous reçûmes des lettres, par lesquelles on nous avertisoit d'un tremblement de terre qu'on avoit senti à 30 lieues de Paris, ce qui avoit beaucoup effrayé les gens du lieu, & c'étoit le même jour, & à la même heure où nous

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1712.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

nous en étions apperçus à l'Observatoire. On en a eu encore depuis des avis d'autres endroits où il a été fort considérable.

Le 30 Décembre 1711, j'ai trouvé la déclinaison de l'aiguille aimantée de 10 degrés 50 min. vers l'Ouest, de même que l'année précédente; mais il faut remarquer que celle de l'année 1709, n'étoit que de 10 deg. 15 minutes, & par conséquent depuis 1709 jusqu'en 1710, on trouvoit la variation de 35 minutes, qui étoit environ le double de ce que l'on observe depuis quelques années; mais celle de 1711 l'a rectifié, car pour 2 années, on n'aura que les 35 min. de différence. On ne peut cependant soupçonner ces observations d'aucune erreur, car on les fait toujours avec un très grand soin, en se servant de la même aiguille qui a 8 pouces de longueur, en appliquant un côté de la boîte carrée où elle est renfermée contre une des faces d'un gros pilier de pierre qui est au bas de la terrasse de l'Observatoire. On s'est assuré par plusieurs observations très-exactes, de la position de cette face du pilier, laquelle regarde directement le couchant.

*Comparaison des Observations Météorologiques faites à Zurich
avec les précédentes pendant la même année.*

M. Scheuchzer nous a envoyé ses observations de l'année dernière 1711 sur la pluie, sur le barometre & sur les méréores.

Il compare mois par mois ses observations de la hauteur de la quantité d'eau, tant en pluie qu'en neige fondue, avec celle que j'ai trouvée à Paris à l'Observatoire, & que je lui avois envoyée par l'ordre de M. l'abbé Bignon, où l'on voit qu'il a plu beaucoup plus à Zurich qu'à Paris dans chaque mois, hormis le seul mois de Juillet, comme on voit par la table suivante :

	<i>Paris.</i>	<i>Zurich.</i>		<i>Paris.</i>	<i>Zurich.</i>
En Janvier.	$8 \frac{1}{4}$.	$34 \frac{1}{2}$ lignes.	En Juillet.	$51 \frac{1}{8}$.	$38 \frac{1}{2}$ lignes.
Février.	$51 \frac{1}{8}$.	109.	Août.	$20 \frac{1}{8}$.	66.
Mars.	18.	$44 \frac{3}{4}$.	Septembre.	$24 \frac{1}{2}$.	$35 \frac{1}{2}$.
Avril.	$20 \frac{3}{8}$.	$26 \frac{1}{2}$.	Octobre.	$31 \frac{1}{4}$.	$62 \frac{3}{4}$.
Mai.	$32 \frac{1}{8}$.	$39 \frac{1}{4}$.	Novembre.	21.	$43 \frac{1}{4}$.
Juin.	$8 \frac{3}{8}$.	15.	Décembre.	$15 \frac{3}{4}$.	25.

Ce qui lui a donné pour toute l'année 45 pouces $\frac{1}{4}$ de ligne mesure de Paris; & il ajoute que c'est une des plus grandes hauteurs d'eau qu'on ait observées jusqu'à présent; mais à Paris je n'ai trouvé que 25 pouces 2

lignes, ce qui ne laisse pas d'être une des plus grandes hauteurs qu'on ait vues ici. J'ai rapporté ailleurs quelques raisons qui peuvent faire connoître qu'il doit tomber beaucoup plus d'eau & de neige dans les pays des montagnes, que dans les plaines qui en sont éloignées. (a)

Il a trouvé la plus grande hauteur du barometre le 22 Décembre à 27 pouces : le matin de ce jour-là il étoit ici à 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{4}$ avec le barometre ordinaire ; mais avec un autre à 28 pouces 6 lignes $\frac{1}{2}$, donc différence avec ce dernier 18 lignes $\frac{1}{2}$. La moindre hauteur de son barometre a été le 9 Février à 25 pouces 11 lignes $\frac{1}{2}$; & le même jour ici à 26 pouces 11 lignes $\frac{1}{6}$ avec le barometre ordinaire, & avec l'autre à 27 pouces 3 lignes, & la différence avec ce dernier n'est que de 15 lignes $\frac{1}{2}$; mais ces jours là ne sont pas ceux auxquels j'ai observé ici la plus grande, & la moindre hauteur du barometre : aussi la différence entre la plus grande & la moindre hauteur que j'ai trouvée à Paris, est de 20 lignes, & il ne la trouve que de 12 lignes $\frac{1}{2}$. C'est, à ce qu'il me semble, ce qui fait connoître que les hauteurs du mercure dans les barometres, ne viennent pas toujours de la hauteur de toute l'atmosphère qui ne peut pas être fort différente dans des lieux peu éloignés les uns des autres, & dans un même tems, mais de quelque accident particulier de l'air : cependant si l'on prenoit une moyenne différence de hauteur du barometre à Zurich, & à Paris dans les observations que je viens de rapporter, on auroit à peu-près 17 lignes ; & si l'on posoit 11 toises d'élevation pour une ligne de changement de hauteur de mercure, il s'ensuivroit que Zurich seroit plus haut que Paris au-dessus de la mer, de 187 toises.

Il s'étend fort au long sur les météores, & principalement sur le tremblement de terre qu'on a ressenti à Bâle, dont M. Bernoulli lui a envoyé une relation très-exacte : voici le resultat de cette relation.

Il y eut deux secousses de ce tremblement peu éloignées l'une de l'autre, le 9 Février entre 4 & 5 heures du matin : nous en ressentîmes une à Paris le 6 Octobre à 8 heures du soir, d'où l'on voit que les causes de ces tremblémens ont été fort éloignées. A Bâle le tremblement de terre fut précédé d'un vent très-violent de Midi, semblable à une tempête ou à un ouragan, lequel fut accompagné d'une chaleur extraordinaire dans cette saison de l'année, quoiqu'au paravant il fit fort froid ; alors toutes les neiges qui étoient en très-grande abondance sur la terre, furent fondues en moins de deux heures, & toutes les rivières, & le Rhin même crurent extraordinairement, ce qu'on n'avoit point vu jusqu'alors ; mais ce vent ayant cessé, le froid recommença, & il tomba une très grande quantité de neige, & jusqu'à deux coudées de hauteur : ce sont ces tems. M. Scheuchzer remarque que les mêmes accidents du vent & de la chaleur, furent aussi observés à Zurich, mais il ne dit pas qu'on y ressentit le tremblement de terre ; il ajoute seulement que dans ce même tems, il observa la hauteur du barometre de 25 pouces 11 lignes.

Enfin il rapporte que les fruits de la terre n'ont pas bien mûri dans ce pays.

(a) V. Collec. Acad. Part. Françoisé, tom. II, pag. 712.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1712.

Réflexions sur les Observations du Barometre, tirées d'une lettre écrite d'Upsale en Suede, par M. Vallerius, Directeur de plusieurs mines de cuivre.

Par M. DE LA HIRE le fils.

JE fis voir à M. Vallerius qui est fort bon Mathématicien, & qui étoit il y a quelques années à Paris, les changemens qui arriverent au mercure dans le ruyau du barometre, en le portant au haut de l'Observatoire, & dans le fond des caves, & je le priaï de faire ces expériences dans les mines dont il a la direction.

Voici celles qu'il a faites dans les puits de *Flemengiennus* & *Flemingff-chatet*, & dans les mines qu'il appelle *Falhunenfes*, du grand mont de cuivre, & sur la montagne *Grufriis-Berget* qui tient à ces mines, le ciel étant plein de nuages, & le vent un peu fort qui modéroït la chaleur.

Il commença ses expériences par l'observation du barometre à l'entrée de la mine, & il trouva que le mercure étoit à 24 pouces 4 lignes de Suede (a), qui valent, mesure de Paris, 26 pouces $9\frac{1}{10}$ lignes. Au fond de la mine qui avoit 82 toises 2 pieds 4 pouces 3 lignes mesure de Paris, M. Vallerius trouva le barometre élevé de 27 pouces 5 lignes, & de 26 pouces 5 lignes $\frac{1}{10}$ au haut de la montagne qui avoit 47 toises 3 pieds 3 pouces de hauteur au-dessus de l'ouverture de la mine; & dans les différentes stations où il a observé, soit en montant, soit en descendant, entre ces deux extrémités, il a toujours trouvé qu'à une ligne de mercure répondoient 10 toises 1 pied 6 pouces 4 lignes: or par routes les observations que l'on a faites dans nos climats, une ligne de mercure n'a jamais valu moins de 10 toises 3 pieds, & quelquefois elle a été jusqu'à 14 toises 1 $\frac{1}{2}$ pied. Il faut même remarquer que dans les observations de ce pays-ci, au point le plus bas d'où l'on ait commencé à compter, le barometre étoit à 28 pouces ou à-peu-près, & qu'au fond de la mine de M. Vallerius, qui a été son point le plus bas, le barometre n'étoit qu'à 27 pouces 5 lignes. De sorte que les observations de Suede ayant commencé à un point où la colonne d'air étoit moins pesante ou moins condensée, elles auroient dû donner plutôt de plus grandes hauteurs pour chaque ligne de mercure; & si malgré cela elles les ont toujours données plus petites, il faut que l'air soit considérablement plus pesant & plus condensé en Suede.

Dans toute l'étendue de plus de 129 toises où M. Vallerius a observé, il a toujours trouvé qu'une ligne de mercure donnoit précisément la même hauteur, c'est-à-dire, que non-seulement les vapeurs métalliques de la mine n'y ont pas rendu l'air plus pesant que celui qui étoit sur la

(a) Selon M. Picart le pied de Suede est à celui de Paris dans la raison de 2633 à 2880. Le pouce du pied Suédois en est la dixieme partie, & la ligne la dixieme partie du pouce, &c.

montagne,

montagne, mais même que la différence de la condensation de l'air qui va toujours en diminuant, n'a pas été sensible dans tout cet espace; car on ne peut croire qu'elle n'ait été réelle.

On peut voir par une table des condensations de l'air, donnée par M. Cassini le fils dans les Mémoires de 1705, que plus ces condensations sont grandes, plus leurs différences sont petites; & cela rend suffisamment raison de ce que les grandes condensations de Suède ont été trouvées égales.

De la grande condensation de l'air de Suède, ou de la grande hauteur de l'atmosphère qui doit toujours aller en diminuant de Suède jusqu'ici, & encore plus jusqu'à l'équateur; il suit qu'on ne peut faire de table des abaitemens de mercure pour différentes hauteurs, qui soit commune à différens pays un peu éloignés.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1712.

CHYMIE.

Observations sur l'acide qui se trouve dans le sang & dans les autres parties des animaux.

Par M. HOMBERG.

LA substance des animaux étant formée & réparée sans cesse par les alimens, il est naturel de penser que l'on doit y retrouver les principes qui composent ces mêmes alimens. La chair des canards sauvages des pays maritimes qui ne vivent que de poissons, sent si fort l'huile de poisson qu'on ne sauroit en manger; & celle des grives qui ne vivent que de nerprun est purgative tant que les fruits du nerprun durent. On peut donc s'attendre à trouver des acides dans les animaux qui vivent de végétaux; & même si l'on fait attention que les carnassiers mangent des animaux nourris avec des végétaux, l'on sentira qu'il n'est aucune espèce d'animal dont l'analyse ne doive fournir de l'acide, mais plus ou moins suivant que les animaux seront frugivores ou carnivores, de sorte que dans les uns la quantité d'acide surpassera celle de l'alkali volatil, tandis que dans les autres l'alkali excédera l'acide. D'après ces idées j'ai procédé à l'analyse de différentes parties d'animaux, tant des carnassiers que de ceux qui vivent de végétaux, & particulièrement des hommes. Les résultats ont été conformes à ce que je pensois; & quelques unes de mes opérations, que je vais donner ici, me paroissent ne laisser aucun doute sur la vérité que j'avois entrevue.

J'ai pris treize livres de sang d'agneau fraîchement tué, j'en ai séparé le *serum*, il m'est resté six livres de sang caillé que j'ai distillé sans intermede à très petit feu de sable dans une grande cornue de verre, pendant soixante & quinze heures, c'est à dire jusqu'à ce que par ce degré de feu doux il n'en soit plus rien de sensible; tout ce que cette distillation en a séparé, étoit près de cinq livres de liqueur aqueuse & fort claire qui n'a donné aucune marque d'acide; je changeai pour lors de récipient, & j'augmentai le feu par degrés sous la même cornue jusqu'à

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

la dernière violence, il en sortit encore demi-livre environ, moitié huile fétide, & moitié liqueur aqueuse, de couleur rouille, & sentant très-fort l'empyréume : cette liqueur rouille a donné également des marques d'acide & d'alkali, car elle a fait effervescence avec l'esprit de sel, & elle a rougi la teinture de tournesol; la tête-morte qui est restée dans la cornue étoit un charbon spongieux, dur & fort léger pour son volume, il pesoit cinq onces.

J'ai fait la même opération sur une égale quantité de sang de mouton, j'en ai eu à peu près les mêmes principes, excepté que la liqueur rouille qui est venue à la fin de la distillation, m'a paru moins acide que celle de la distillation précédente : celle-là faisoit forte couleur de feu avec la teinture de tournesol, & celle-ci n'y a fait que couleur de roses.

J'ai distillé de la même manière, & en la même quantité du sang de veau & de bœuf; il est venu à la fin de la forte distillation de l'un & de l'autre une liqueur rouille & empyréumatique qui donne tout ensemble le caractère d'alkali & d'acide; j'ai observé dans ces deux dernières analyses la même différence que j'ai observé dans les deux précédentes; savoir, que le sang de veau a donné plus d'acide que le sang de bœuf, ce qui m'a donné occasion de conjecturer que le sang des jeunes animaux pourroit bien contenir une plus grande quantité d'acides que celui des adultes des mêmes espèces; mais pour décider cette question, il faudroit avoir fait un grand nombre d'observations semblables à celles que nous venons de faire, ce que je réserve pour un autre tems.

Dans nos analyses des plantes, nous avons toujours observé que les fruits mûrs & les plantes adultes, ont donné plus d'huile que ces mêmes plantes jeunes & les fruits non mûrs, & que ces derniers-ci ont donné plus de sel que les plantes adultes & les fruits mûrs : il pourroit bien y avoir une différence semblable dans les parties qui composent les animaux jeunes & adultes d'une même espèce.

Nous avons observé dans nos distillations du sang, qu'à la fin du phlegme, & avant que l'huile fétide paroisse, il vient une liqueur rouille qui contient en même tems son acide & son alkali volatil, sans que l'un pénètre ou détruise l'autre, puisqu'elle fait également effervescence avec l'esprit de sel, & qu'elle rougit la teinture de tournesol, ce qui paroît directement opposé à ce qu'on nous enseigne de la nature des acides & des alkalis; c'est-à-dire, que dans leur mélange ils doivent se détruire toujours en une substance simplement salée, au lieu qu'ici ils se conservent séparément & paisiblement dans la même liqueur, sans agir en aucune façon l'un sur l'autre.

La règle générale que l'on s'est faite de l'action des acides sur les alkalis, est vraie sans aucune restriction dans la jonction des acides des minéraux avec les alkalis quelconques; mais il n'en est pas de même dans la jonction des acides des végétaux ou des animaux avec les alkalis volatils, la pénétration qui produit l'ébullition & l'effervescence, ne s'y fait que lorsqu'ils nagent ensemble en une quantité de phlegme qui leur convient; quand il y en a trop ou trop peu, ils n'ont point d'action l'un sur l'autre; dans notre liqueur rouille, il y a trop peu de phlegme,

nous en voyons une preuve dans le mélange de l'esprit d'urine avec le vinaigre distillé ; quand l'esprit d'urine est foible, ils font ébullition ensemble ; mais quand ils sont bien déphlegmés, ils ne donnent aucune marque d'action, & pour les faire agir, on n'a qu'à affoiblir l'esprit d'urine avec de l'eau commune. J'en ai donné les raisons dans les Mémoires de l'année 1709, à l'occasion d'une pareille liqueur rouillée qui se trouve dans la distillation forte de toutes les plantes ; ainsi je ne la répète pas ici.

Le sang humain étant le principal sujet de notre recherche, je l'ai examiné de la même manière que celui des autres animaux dont je viens de parler ; mais comme je n'en pouvois avoir facilement une grande quantité à la fois, je me suis contenté de n'en employer que deux ou trois livres en une opération & de la répéter. J'ai séparé toute la férosité du sang, & je l'ai distillé à très petit feu pour le dépouiller seulement de la plus grande partie de sa liqueur aqueuse insipide, afin de le pouvoir garder sans se corrompre. Ce qui me restoit dans la cornue, étoit en consistance d'un extrait épais comme de la poix noire un peu liquéfiée au feu, que j'ai gardé ; j'ai réitéré ces opérations en petit, jusqu'à ce que j'eusse employé seize livres de sang, y compris le *serum*, de personnes qui se portoit bien : ces seize livres n'ont produit que six livres de sang caillé.

J'ai mis ensemble dans une même cornue tous les résidus de ces petites opérations ; ils ont pesé environ une livre & demie ; je les ai distillés au feu de sable par degrés, jusqu'à rougir la cornue, il s'en est distillé dix-sept onces en tout ; savoir, douze onces de liqueur aqueuse rouillée, fort chargée de sel volatil, & sentant fort l'empyréume, & cinq onces d'huile en partie liquide, & en partie épaisse, comme du sain-doux ; la tête morte étoit un charbon léger, pesant quatre onces & demie.

J'ai rectifié ces douze onces de liqueur aqueuse à petit feu, pour en séparer le sel volatil & le phlegme superflu ; il est resté dans la cornue près d'une once de liqueur rouillée & fétide, de saveur austère & fort acide, elle a changé la teinture de tournesol en forte couleur de feu.

Je me suis imaginé que la partie acide contenue dans le sang, pourroit bien ne pas se dégager toute dans une distillation simple & sans intermede, quoique faite à un très-grand feu, à peu-près comme le sel commun ou le salpêtre, quand on les distille sans intermede, ne rendent que très-peu ou point du tout leur esprit acide, quelque feu qu'on leur donne ; au lieu que ces sels étant mêlés avec une suffisante quantité de matière terreuse avant que de les mettre dans la cornue, ils rendent tout l'esprit acide qu'ils contiennent : j'ai donc voulu distiller le sang avec un intermede ; mais comme toutes les matières terreuses contiennent elles-mêmes un sel qui auroit rendu équivoque le jugement que l'on auroit fait de l'acide qui en auroit été distillé, j'ai rejeté toutes les matières terreuses & je me suis servi des têtes mortes du sang même ou du charbon qui s'est trouvé dans les cornues : après les fortes distillations que je viens de rapporter, tant du sang des hommes que de différents animaux, j'ai pilé ces têtes mortes, j'ai mêlé cette poudre avec quatre livres de sang humain caillé & bien séparé de sa férosité ; j'ai séché ce mélange au soleil, je l'ai mis ensuite dans une cornue de grès, & je l'ai distillé

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1712.

à feu nud & par degrés, jusqu'à la dernière violence; j'ai séparé l'huile d'avec la liqueur aqueuse qui contenoit l'acide du sang, & la plus grande partie de son sel volatil; j'ai rectifié cette liqueur aqueuse: il m'est resté de ces quatre livres de sang autant de liqueur rousse qui changeoit la teinture de tournesol en couleur de feu, que j'en ai eu de six livres de sang humain distillé sans intermède.

J'ai mis ensemble toutes les liqueurs rousses chargées d'acide qui m'étoient venues de plusieurs distillations, aussi-bien du sang humain que des autres animaux; j'ai versé dessus six fois autant d'eau de rivière, j'ai filtré ce mélange plusieurs fois par le papier gris, pour en séparer tout ce qu'il pouvoit contenir d'huile; j'ai distillé à très-petit feu cette liqueur qui étoit fort claire & qui sentoit encore l'empyréume: les premières portions qui en sont venues, étoient chargées de sel volatil; mais les dernières deux onces étoient aussi acides que du vinaigre distillé.

J'ai examiné de la même manière la chair d'un loup & d'un brochet, comme d'animaux carnassiers; de mouton & de bœuf, comme d'animaux qui ne mangent que des herbes; & enfin celle de canard & de cochon, qui mangent de tout; j'ai trouvé toujours la liqueur rousse qui contient de l'acide, dans les uns un peu plus, dans les autres un peu moins; de sorte que l'on ne sauroit douter que l'acide des alimens ne se porte dans la substance même des animaux, & qu'il n'en fasse une des parties essentielles. Les observations suivantes que j'ai faites sur plusieurs insectes, & sur les excréments de différens animaux, concourent encore à prouver cette vérité: & de plus elles font voir que les insectes & les reptiles en donnent une plus grande quantité, à proportion, que les parties du corps humain & des autres animaux.

J'ai distillé à très-petit feu trois douzaines de vipères fraîchement tuées & coupées en petits morceaux sans en rien ôter, elles pesoient trois livres dix onces; il en est venu pendant cinquante heures trente-neuf onces de liqueur aqueuse, de goût & d'odeur fades, qui n'a donné aucun signe d'acide, mais elle a légèrement touché l'eau de sub imé, ce qui marque un peu d'alkali: j'ai ensuite augmenté le feu par degrés, jusqu'à rougir la cornue, il en est venu encore onze onces; savoir, huit onces d'huile fort épaisse, deux onces de volatil, & près d'une once de liqueur rousse & empyréumatique, qui a fait très-forte effervescence avec l'esprit de sel & qui a rougi la teinture du tournesol.

Il s'est trouvé dans la caisse de vipères qui m'étoit venue de Poitou, treize vipères mortes en chemin, la plupart fort corrompues & pleines de vers, elles pesoient un peu plus d'une livre. J'ai voulu voir si la corruption de ces animaux n'auroit pas fait quelque changement dans les principes dont ils sont composés, mais je les ai trouvés parfaitement semblables à ceux de l'analyse précédente.

Les limaces rouges sans coquille, ayant été analysées de la même manière, ont donné à proportion autant de liqueur rousse qui change la teinture de tournesol en couleur de feu, que les vipères; mais elles n'ont pas donné la même quantité de sel volatil.

J'ai eu par industrie, une livre environ de mouches ordinaires, & com-

me je ne pouvois pas bien en jouir sans les noyer, je les ai plongées dans l'eau, & je les y ai laissées huit jours, l'eau étoit fort pure & sans aucun mélange. Il est à remarquer que c'étoit en été, par un tems fort chaud : les mouches ont gardé leur couleur ordinaire pendant les deux premiers jours qu'elles étoient dans l'eau, rendant une odeur fade ; mais le troisième jour leurs têtes commençant à rougir légèrement, sont devenues enfin de couleur de feu ; le corcelet s'est rougi aussi, mais plus tard, & simplement de rouge brun, sans devenir couleur de feu, comme la tête ; le ventre n'a point changé de couleur : au bout de huit jours, l'eau commençoit à se troubler, elle étoit devenue aigre au goût, & avoit l'odeur du vinaigre corrompu. Il y en avoit trois pintes, compris les mouches ; je les ai distillées à très-petit feu ; la première pinte qui en est venue, a rougi légèrement la teinture de tournesol ; la seconde l'a fort rougie ; j'ai augmenté le feu jusqu'à la dernière violence, la liqueur rouillée qui est venue, a changé la teinture de tournesol en couleur de sang de bœuf, & cette couleur foncée est devenue couleur de feu en l'affoiblissant avec de l'eau commune ; c'est-à-dire que l'acidité étoit plus forte qu'il ne faut pour changer la teinture de tournesol en simple couleur de feu ; elle avoit aussi changé la dissolution du vitriol en couleur de vin paillet, ce qui est une marque de beaucoup d'acide. Il y avoit un gros & demi de sel volatil concret, & la liqueur rouillée faisoit très-grande effervescence avec l'esprit de sel. Le sang humain & celui des gros animaux n'a pas donné, à beaucoup près, autant d'acide à proportion que ces mouches.

J'ai fait aussi l'analyse des mouches cantharides ; mais elles ont donné incomparablement moins d'acide que les mouches communes, ce qui marque bien que leur corrolif ne consiste pas dans l'acide qu'elles peuvent contenir.

Les fourmis ont donné beaucoup plus d'acide encore que les mouches communes ; j'en ai eu environ deux livres, j'ai été obligé de mettre de l'eau bouillante dessus pour en appaiser la vivacité, comme j'avois fait avec les mouches ; je les ai mises dans une cornue de verre, & j'en ai fait l'analyse : dès le commencement de la distillation à petite chaleur, la liqueur distillée a changé la teinture de tournesol en forte couleur de feu, & elle a si fort augmenté en acidité, qu'à la fin elle avoit le goût de vinaigre distillé : elle a changé la dissolution de vitriol en couleur de vin de Bourgogne, ce qui marque beaucoup d'acide. Je n'ai fait l'analyse d'aucun animal qui en ait donné autant que les fourmis.

J'ai fait l'analyse de trois sortes de lait, savoir du lait de vache, de chevre & d'ânesse ; ils ont donné incomparablement plus d'acide, que le sang & la chair des gros animaux, & point du tout de sel volatil concret qui se trouve néanmoins dans toutes les parties animales : la cause en est, selon moi, que le lait est une substance trop nouvellement séparée des alimens, & que par le peu de séjour qu'il a fait dans le corps des animaux, & par le peu de préparation qu'il y a reçu, il ne doit être considéré que comme le simple suc des herbes que ces animaux ont mangées, & non pas comme une vraie partie animale, ce qui m'a paru prouvé par a comparaison que j'ai faite de leurs analyses avec celles des *Grammen*.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

du Sainfoin, & d'autres herbes de nos prés, qui sont chargées de la même quantité d'acides, & dont le reste des principes est à-peu-près semblable à ceux du lait.

J'ai observé une différence remarquable dans la distillation de ces trois sortes de lait, c'est que la liqueur aqueuse qui vient du lait de vache, & du lait de chevre, a une odeur agréable, & même la liqueur rousse n'en sent point mauvais, comme elle fait ordinairement dans les autres analyses, mais elle a une odeur de gâteau nouveau fait, & un peu grillé; au lieu que le lait d'anesse dès le commencement de la distillation a donné une odeur fade & désagréable, qui a augmenté de plus en plus en devenant assez semblable à celle de la vieille graisse, ou du vieux oing; la cause de cette différence me paroît être la différente construction de ces trois sortes de lait: dans l'examen que j'en ai fait, il m'a paru que le lait de chevre contient autant de vraie crème, ou de matière butyreuse, que de matière caséuse. Le lait de vache m'a paru peu différent du lait de chevre; il contient un peu moins de crème que de fromage; mais le lait d'anesse, contient trois ou quatre fois plus de fromage que de crème; & comme le fromage frais mis sur le feu, donne toujours une odeur fade & désagréable, le lait qui en contient le plus, savoir celui d'anesse, sentira le plus mauvais sur le feu: au contraire le beurre frais, ou la crème exposée à un feu modéré, donne une odeur qui approche de celle d'un gâteau qui est ordinairement pétri avec du beurre frais; ainsi le lait qui contiendra assez de crème pour couvrir entièrement l'odeur de sa matière caséuse, comme sont le lait de chevre, & celui de vache, ne doit sentir sur un feu médiocre, que la friture de beurre frais, ou le gâteau un peu rôti.

J'ai eu par hasard une grande quantité de sueur d'une personne à qui un remède pris mal-à-propos, avoit fait une impression sudorifique si excessive qu'en tordant les linges qui l'entouroient, on en pouvoit amasser jusqu'à une livre par jour, & cela pendant plusieurs jours de suite; elle sentoit l'aigreur comme le petit lait aigri, & faisoit une légère impression de rouge au papier bleu, & à la teinture de tournesol. J'en ai fait l'analyse de la même manière que j'ai fait celle du sang: il en est venu à la fin de la forte distillation, une liqueur rousse, salée & acide qui a fait forte couleur de feu avec la teinture de tournesol.

J'ai aussi examiné par curiosité le remède que cette personne avoit pris, c'étoit une poudre jaune orangée, dans laquelle on reconnoissoit parfaitement du soufre commun; j'y ai aussi reconnu de la litharge: l'on mettoit de cette poudre environ douze ou quinze grains dans la main, qu'on avoit auparavant bien chauffée au feu, on y ajoutoit deux ou trois gouttes d'huile d'olives, & avec l'autre main qu'on avoit aussi chauffée auparavant, on frottoit la poudre & l'huile entre les deux paumes des mains pendant un demi-quart d'heure environ; toute la poudre se fondoit avec l'huile, & pénéroit par les pores dans les mains, de sorte qu'en ouvrant les mains on n'y trouvoit plus rien du tout. Celui qui donnoit cette poudre faisoit faire ce manège à ses malades plusieurs jours de suite, & quelquefois deux fois par jour; il en arrivoit ordinairement une légère

ſueur périodique , ou un flux d'urine qui continuoit pendant plufieurs jours , même après avoir fini l'ufage de la poudre ; beaucoup de gens en ont été incommodés , & d'autres y ont trouvé du foulagement. Si fon auteur avoit eu un peu de connoiffance en médecine , il auroit peut-être trouvé moyen d'employer ce remède utilement en certaines maladies : c'eft une manière d'introduire le plomb dans le corps humain par les pores de la peau , comme on y introduit le mercure par les frictions.

L'urine diftillée fraîche & non fermentée , donne d'abord fon flegme , enfuite un fel volatil , & fon huile fans donner de marques fenfibles d'acide : mais l'urine qu'on a laiffée fermenter , donne d'abord fon fel volatil , puis fon flegme fuivi d'une liqueur rouffie qui change la teinture de roûnéfol en forte couleur de feu. Le fel fixe de l'urine , foit qu'elle ait fermenté , ou non , eft fimplement falin ; il donne un eſprit très acide quand il eſt diftillé à feu nud avec une intermede , comme on diftille l'eſprit de fel.

* Cet eſprit acide ſe joint , ſelon toutes les apparences , à l'huile la plus fixe de l'urine dans le grand feu qu'on employe pour diftiller le phoſphore de l'urine ; car le mélange de ces deux matieres , ſavoir d'un acide violent , & d'une huile diftillée , produifent toujours une eſpece de réſine qui eſt aifément inflammable comme eſt ce phoſphore ; la preuve ne ſera pas difficile à faire par la décompoſition du phoſphore : décompoſition qui pourra ſervir en même tems de preuve que l'urine contient un acide très-ſenſible.

Prenez un morceau de phoſphore d'urine du poids d'un gros environ , mettez-le dans un ballon de verre de douze à quinze pouces de diametre , par un tems humide & point trop chaud ; couchez le ballon ſur le côté , & laiffez le goulot ouvert ; le morceau de phoſphore commencera d'abord à fumer , & continuera de même juſqu'à ce qu'il ſoit conſommé entièrement , ce qui ſe fera en un jour ou deux ſelon que le tems ſera plus ou moins chaud , & l'on trouvera au fond du ballon , au lieu du morceau de phoſphore , une cuillerée environ d'une eau fort claire & acide , comme de l'eſprit de vitriol , & la partie ſupérieure du ballon ſera couverte en dedans d'une matiere terreuſe , jaunâtre , & difficilement inflammable. Ce phoſphore , comme nous l'avons dit , eſt la partie de l'urine humaine , qui ne ſ'en détache qu'à la fin de la plus forte diftillation , c'eſt-à-dire dans le tems que l'acide & l'huile la plus fixe ſ'en élevent par le grand feu : ces deux matieres ſe joignant enfemble dans la diftillation , compoſent cette eſpece de réſine ſi aifée à ſ'enflammer , que nous appellons le phoſphore d'urine. Tant que ces deux matieres reſtent unies , la compoſition du phoſphore ſubſiſte ; mais quand on l'expoſe à l'air , la moindre chaleur qui le touche , le réduit en fumée ou en vapeur , & pour lors l'humidité qui nage toujours dans l'air , diſſout peu à peu en liqueur aqueuſe toute la partie ſaline du phoſphore à meſure qu'elle la peut atteindre dans cette vapeur , & la ſépare de la partie huileuſe de l'urine à qui elle étoit jointe , qui pour lors n'étant plus inflammable n'eſt plus un phoſphore , & que l'on trouve ſublîmée dans la partie ſupérieure du ballon en forme d'une matiere terreuſe , friable & jaunâtre ; l'humidité de l'air , qui par

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

le sel acide du phosphore qu'elle a dissout, est devenue acide, coule dans le fond du ballon, & produit cette eau claire & acide qu'on y remarque.

Le sel acide de ce phosphore y est en si grande quantité, & si peu enveloppé par les parties huileuses, qu'il s'en détache en mettant simplement tremper le phosphore dans l'eau commune, qui en devient aigrie comme de l'esprit de vitriol: on est obligé pour conserver ce phosphore, de le garder dans une fiole bien bouchée & pleine d'eau, autrement il se perd en très peu de tems. Ceux qui en ont conservé de cette maniere, n'ont qu'à goûter l'eau qui aura séjourné dessus pendant un an ou deux, ils seront étonnés de la forte acidité qu'ils y trouveront. J'ai environ une demi once de ce phosphore que je garde depuis sept à huit ans dans de l'eau, qui est devenue si acide, qu'elle bouillonne sur le pavé. J'en ai dans une autre fiole avec de l'esprit de vin depuis plusieurs années, & l'esprit de vin est devenu aussi acide que l'eau dont je viens de parler.

Le phosphore nouveau fait est d'un jaune tirant sur l'orangé, la surface des morceaux qu'on en forme, est lisse & fort polie; mais quand il a séjourné pendant quelque tems dans l'eau, sa surface polie devient raboteuse, & sa couleur se change en blanc sale: il y a toute apparence que ces changemens ne viennent que de ce que l'eau qui a séjourné dessus, a dissout la partie saline de la surface du phosphore qu'elle a pu atteindre; ce sel dissout se répand dans l'eau, & laisse vuide les locules dans lesquels il étoit logé: ces locules vuides font tout le changement qui paroît sur la surface de ces morceaux de phosphore, les parties internes de ces morceaux que l'eau n'a pu atteindre, n'ont pas changé de couleur ou de consistance; la croûte blanchâtre & raboteuse est friable, & se peut séparer de dessus ces morceaux; elle n'est plus si inflammable qu'elle étoit auparavant, ayant perdu une des parties essentielles du composé du phosphore.

L'esprit de vin qui est devenu acide par l'infusion avec le phosphore, produit de la lumiere, ce que l'eau simple aigrie de la même maniere, ne fait pas: la raison en est que l'eau simple ne dissout qu'une partie du phosphore, savoir son sel acide, qui seul ne produit jamais de la lumiere; au lieu que l'esprit de vin étant une huile éthérée, dissout le phosphore entier dont le caractere est de produire de la lumiere; mais comme il se trouve toujours dans l'esprit de vin une grande quantité de phlegme qui n'est que de l'eau toute simple, ce phlegme ne sauroit dissoudre que le sel acide du phosphore qui n'est point lumineux, de sorte que l'esprit de vin produit de la lumiere de sa partie huileuse qui a dissout le phosphore entier, & il est acide par sa partie aqueuse qui a dissout seulement le sel acide du phosphore.

J'ai fait aussi l'analyse des excréments de plusieurs animaux, dont les uns ont donné beaucoup d'acide, d'autres fort peu, & d'autres point du tout. J'ai observé que plus il se trouve d'acide dans certains excréments, moins il y a de sel volatil; & quand il n'y a point d'acide il y a beaucoup de sel volatil. Les excréments dont j'ai fait l'analyse sont ceux des
brebis

brebis, des chevres, des chiens, des chevaux, des vaches, des ânesses, des hommes, des poules & des pigeons.

J'ai donné un détail fort ample de l'analyse du *stercus* humain dans nos Mémoires de l'année passée qui peut suffire en général pour tous les autres; il ne s'agit ici que de l'acide qu'ils ont rendu. Je dirai donc pour chacun en particulier que les crottes des chiens n'ont point donné d'acides, que le *stercus* humain en a donné peu, que ceux des chevaux, des ânes & des poules en ont donné un peu plus, que la bouze des vaches, les crottes des chevres & des brebis en ont donné beaucoup, mais que la fiente des pigeons en a donné considérablement plus que tous les autres.

Les crottes des chiens n'ont point donné d'acide de la manière dont j'en ai fait l'analyse, c'est-à-dire sans les avoir laissé fermenter comme elles ont été faites routes; mais je suis persuadé que j'y en aurois trouvé si je les avois fait fermenter auparavant. Nous avons vu que l'urine humaine fraîche ne donne point d'acide, & que quand elle a fermenté elle en donne. Il résulte de toutes ces observations que vraisemblablement l'acide des alimens dont les animaux se nourrissent, ne se détruit point dans leurs cœurs, mais qu'il entre dans leur substance & en fait partie, & que le surplus en sort avec les excréments sans avoir souffert un changement notable.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Sur une odeur de Romarin produite artificiellement.

M. LEMERY ayant fait dissoudre dans un matras neuf de l'or fin de départ avec trois fois autant d'eau régale ordinaire, y versa peu à peu de l'esprit volatil de sel ammoniac, & quelques gouttes d'huile de tartre pour faire précipiter l'or; il se fit une effervescence considérable telle qu'elle devoit arriver, & il s'éleva en même tems des exhalaisons & des fumées qui avoient une forte odeur de romarin; cette odeur demeura la même jusqu'à ce que l'or fût précipité, & ne s'affoiblit qu'à mesure que la liqueur jetta moins de fumée. M. Lemery s'étoit bien apperçu en plusieurs occasions, que des matières volatiles telles que le camphre, la camphorata, la mélisse, rendoient une odeur de romarin, mais cela lui fut nouveau dans une esprit urineux tel que le sel ammoniac.

Sur les couleurs différentes des précipités de Mercure.

Par M. LEMERY le Fils.

QUAND les métaux ont été dissouts par un esprit acide, & qu'on les précipite ensuite par quelques sels propres à cet effet, ils acquièrent chacun, en se séparant du liquide, une couleur particulière qui répond ordinairement à de certaines circonstances. L'argent, le plomb & l'étain qui ne donnent aucune couleur à leur dissolvant, & qui y deviennent parfaitement invisibles quand ils sont bien puts & bien dissouts, se précipi-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

tent sous une couleur blanche. Je dis 1°. quand ils sont bien purs ; car par exemple, suivant que l'argent contient plus ou moins de cuivre, sa dissolution est plus ou moins bleue, & son précipité tient aussi plus ou moins de cette couleur. 2°. Quand ils sont bien dissouts, car quand on fait fondre du sel de tartre, ou de plomb dans l'eau commune, la liqueur devient trouble & blanchâtre, parce que l'eau seule ne dissout pas bien ce sel, & commence même en quelque sorte la précipitation du plomb ; mais quand on mêle avec l'eau une suffisante quantité de vinaigre distillé, le métal disparoit entièrement & la dissolution est parfaite.

L'or donne sa couleur à son dissolvant, & son précipité garde aussi la même couleur. Le cuivre en donne une bleue ; enfin, le fer prend différentes couleurs suivant les différens acides dont il a été pénétré ; il devient rouge avec l'esprit de nitre, verd avec l'esprit de vitriol, & ainsi du reste, & il se précipite sous les mêmes couleurs : enfin j'ai remarqué par plusieurs expériences faites sur les six métaux dont il a été parlé, que quand leur dissolution avoit une couleur particulière, soit que ce fût celle du métal, comme dans la dissolution de l'or, soit que c'en fût une autre procurée par le mélange de l'acide & du métal, comme dans la dissolution du cuivre & du fer, le précipité qui en résultoit, gardoit toujours la couleur de la dissolution, quelques sels absorbans qu'on employât pour cette effet.

J'ai encore observé que quand la dissolution étoit claire & limpide, & qu'en la faisant évaporer elle se réduisoit en une matiere blanche, cette dissolution fournissoit toujours un précipité blanc.

Le mercure dissous dans l'esprit de nitre, ou réduit en sublimé corrosif & fondu dans l'eau, s'éloigne entièrement de la regle qui vient d'être marquée ; car quoiqu'il ne donne aucune couleur à son dissolvant, qu'il y devienne invisible dans l'un & dans l'autre cas, & qu'en faisant évaporer l'humidité des deux dissolutions, on le trouve réduit en une masse blanche, néanmoins les différens sels absorbans qui opéroient tous la même couleur sur un même métal, agissent différemment sur le mercure, ce qui produit un spectacle chymique assez agréable ; 1°. par la couleur qui naît tout d'un coup du mélange de ces deux liqueurs également claires & limpides ; 2°. par la variété des couleurs qu'on peut donner à plusieurs portions d'une même dissolution ; 3°. parce qu'une même portion de la dissolution peut successivement recevoir différentes couleurs par différentes sortes de liqueurs versées l'une après l'autre, dont la dernière après avoir enlevé la première couleur, en substitue une autre à la place ; enfin, parce que toutes ces couleurs peuvent s'évanouir par un acide, & reparoitre de nouveau comme auparavant.

Comme ces faits sont assez curieux pour mériter une attention particulière, j'ai fait à ce sujet beaucoup d'expériences & d'observations, tant pour vérifier les faits connus, & en rassembler de nouveaux, que pour découvrir la nature particulière d'un très-grand nombre de sels absorbans qui peuvent servir & donner lieu aux phénomènes dont il s'agit. J'ai étudié avec soin l'action différente de tous ces sels sur la dissolution du mercure ; les circonstances dans lesquelles ils deviennent incapables d'agir ;

celles où ils conservent leur action, & celles qui la modifient. J'ai aussi examiné les différentes couleurs dont le mercure est susceptible, indépendamment des sels dont on vient de parler; ce sont toutes ces remarques qui m'ont fait naître les conjectures suivantes sur les couleurs diverses des précipités du mercure dissous par l'esprit de nitre.

Quand on verse de l'esprit volatil de sel ammoniac sur la dissolution dont il s'agit, le mélange devient à l'instant d'un blanc sale & nonâtre, & le précipité qui en vient a la même couleur: j'ai remarqué précisément la même chose, en substituant à l'esprit de sel ammoniac plusieurs autres esprits & sels volatils.

L'huile de tartre versée en petite quantité sur une autre portion de la dissolution, produit une couleur de citron; à mesure qu'on en verse davantage, la liqueur devient d'un jaune plus foncé, & souvent même rougeâtre: les sels fixes qui sont bien alkalis, & qui se résolvent facilement à la moindre humidité, excitent la même couleur, & plus ils sont alkalis, plus la couleur est chargée, & tirant sur le rouge.

Il n'en est pas de même des sels fixes qui sont peu, ou médiocrement alkalis: du moins plusieurs de cette sorte que j'ai examinés avec la dissolution, lui donnent un beau blanc, mais sans produire l'ébullition qui arrive avec les sels qui sont fort alkalis.

L'esprit de sel, le sel ammoniac & le sel commun sont ensemble un très-beau blanc avec la même dissolution de mercure; & l'urine y produit une couleur de roses pâles.

Ce seroit ici le lieu de parler des changemens de couleurs qui peuvent arriver à une même portion de notre dissolution par le mélange successif de différentes liqueurs absorbantes; mais nous commencerons par l'éclaircissement des faits qui viennent d'être rapportés, ce qui sera d'une assez longue discussion, & nous viendrons ensuite à l'examen des autres expériences.

Avant que d'entrer dans une explication détaillée, il faut savoir, 1°. que les différentes liqueurs versées sur la dissolution du mercure, n'y excitent de couleurs qu'autant qu'elles y font un précipité; c'est ce précipité qui colore tout le liquide pendant qu'il y est répandu; mais à mesure qu'il tombe au fond du vaisseau, le liquide devient clair; cependant il arrive quelquefois que la liqueur est colorée sans qu'il se fasse de précipitation bien sensible, comme nous l'avons déjà remarqué au sujet du sel de saturne fondu dans l'eau; & pour en donner un exemple qui convienne davantage à notre sujet, si l'on jette sur notre dissolution de mercure une très-grande quantité d'eau, la liqueur devient aussi-tôt blanche, sans qu'on aperçoive ensuite de précipité sensible. Mais si cette couleur n'est pas l'effet d'une précipitation parfaite, c'est toujours celui d'un commencement de précipitation; car la grande quantité d'eau affoiblit le dissolvant, ou plutôt détache quelques acides qui servoient à suspendre & à diviser les parties du mercure, de sorte qu'elles étoient invisibles dans la liqueur: ces parties de mercure se réunissent donc alors en nombre suffisant pour empêcher le passage libre des rayons lumineux, ce qui détruit la limpidité du liquide; mais quoiqu'elles y tiennent moins en

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

cer état qu'auparavant, elles ne se précipitent point, parce que l'eau ne leur a pas enlevé assez d'acides, & que ce qui leur en reste suffit pour les soutenir. Il arrive même qu'elles se redissolvent dans la suite, & qu'elles rétablissent par là la liqueur dans sa limpidité, parce que les acides qui les avoient abandonnées, les rejoignent de nouveau; il est donc vrai de dire que c'est à la précipitation parfaite ou imparfaite du corps dissous que doit être attribuée la couleur qui survient tout d'un coup à la dissolution.

Nous remarquerons en second lieu une chose qui a été suffisamment expliquée dans un autre Mémoire, où je donne la mécanique des précipitations chymiques en général, c'est que les liqueurs absorbantes avec lesquelles on précipite les métaux dissous par des acides, & qui sont paroître sous différentes couleurs, la même dissolution de mercure, agissent toutes de la même manière, quant à l'effet de la précipitation de ce métal, c'est-à-dire en lui dérobant une partie des acides qui servoient à le tenir suspendu dans le liquide; il est vrai que certaines liqueurs peuvent absorber plus d'acides que d'autres, & par là, ou précipiter une plus grande quantité de métal, ou dénuer le métal d'une plus grande quantité d'acides; mais ce précipité n'en n'aura pas pour cela une couleur différente, à moins qu'il ne lui survienne encore de la part des absorbans quelque autre altération que celle de la perte plus ou moins grande de ses acides; & en effet, quand après avoir précipité par le sel commun, le mercure dissous par l'esprit de nitre, on y verse ensuite de l'esprit de sel ammoniac qui est un absorbant bien plus puissant que le sel commun; le précipité à la vérité en devient plus doux & plus abondant qu'il ne l'auroit été sans l'esprit volatil, mais il ne change pas pour cela de couleur, & l'on verra par la suite qu'avec des liqueurs très-alkalines, & avec d'autres qui ne le sont que fort peu, la dissolution peut acquérir une couleur semblable.

La différence des couleurs dont il s'agit, suppose donc dans les liqueurs absorbantes quelque autre circonstance particulière qui détermine le mercure à prendre telle ou telle couleur; car c'est sur le compte de ces liqueurs que doit être mise la différence des couleurs, puisque dans toutes les expériences, la dissolution est toujours la même, & qu'il n'y a de variété que du côté des liqueurs absorbantes.

Pour découvrir la cause de ces différentes couleurs, faisons attention à ce qui se passe dans deux opérations de chymie qui sont fort connues: la première, c'est la distillation de l'esprit de nitre; on fait que les premières vapeurs qui s'élèvent par un degré de feu médiocre sont blanches, & que celles qui viennent ensuite par une dernière violence de feu, sont fort rouges. Or n'est-il pas très-probable que la couleur rouge des dernières vapeurs, vient de la grande quantité de parties de feu engagées dans ces vapeurs? & ce qui le prouve bien, c'est que quand les vapeurs rouges sont parvenues jusqu'au ballon, comme les parties de feu sont assez subtiles pour s'échapper au travers de ses pores, elles abandonnent les vapeurs, qui rendues à elles-mêmes, & dénuées de la cause qui entretenoit leur raréfaction & leur rougeur, se condensent, & tombent au fond du ballon en une liqueur claire qui n'est plus rouge.

La seconde opération dont j'ai à parler, est celle du précipité rouge ordinaire, lequel porte improprement le nom de *précipité*; car ce n'est autre chose que du mercure dissous par l'esprit de nitre, & réduit ensuite par l'évaporation & la calcination sous la forme où nous le voyons.

On fait que quand l'humidité de la dissolution a été exhalée, la matière est blanche, & reste encore quelque tems sous cette couleur; mais comme elle perd toujours des acides par la calcination, & qu'il s'y loge en place des parties de feu, quand ces parties s'y sont amassées jusqu'à un certain point, elles donnent au mercure une couleur fort rouge; ainsi dans la précédente expérience, nous avons vu que les parties de feu jointes aux acides nitreux, faisoient une couleur rouge; & nous voyons dans celle-ci les mêmes parties de feu engagées avec des acides nitreux dans le mercure d'où résulte la même couleur; cependant il ne faut pas croire que le mercure ait besoin des acides nitreux pour acquérir cette couleur; car en calcinant long-tems dans un matras du mercure crud, il devient très-rouge, & il augmente de poids à proportion des parties de feu qu'il a retenues.

Or je considère la matière du feu comme un fluide particulier qui ne doit pas seulement ses propriétés au mouvement rapide de ses parties, mais encore à leur figure constante; & il n'est pas plus difficile de concevoir qu'un pareil fluide soit enfermé dans un corps solide, & y conserve ses propriétés, que de concevoir la même chose des autres fluides, tels que l'eau & l'air, qui après avoir été emprisonnés dans plusieurs corps solides, en sortent ensuite avec la même forme essentielle sous laquelle ils y sont entrés & y ont été cachés un assez long tems.

Pour revenir au précipité rouge ordinaire, on a vu qu'au commencement de l'opération le mercure avoit une couleur blanche, & qu'enfin il étoit réduit en une masse rouge: mais pour découvrir encore plus particulièrement toutes les couleurs que le mercure pénétré des acides du nitre peut prendre successivement par une calcination continuée, j'ai fait du précipité blanc ordinaire selon le procédé connu, je l'ai mis dans un creuset, & je l'ai calciné lentement pour observer plus exactement toutes les couleurs dont il est susceptible. Quelque tems après avoir été pénétré par le feu, il a perdu sa couleur blanche, & en a acquis une d'un jaune clair qui est devenu ensuite plus foncé, & enfin la matière est devenue fort rouge après avoir passé par toutes les nuances du jaune qui se succédoient les unes aux autres, à mesure que le feu y faisoit une plus forte impression.

D'où je conclus que la couleur rouge de cette matière vient d'une grande quantité de parties de feu qui s'y sont introduites; que sa couleur jaune vient d'une moindre quantité de ces mêmes parties, & qu'enfin sa couleur blanche est celle qu'a naturellement la matière quand elle ne contient point de parties de feu, ou du moins quand elle n'en contient que fort peu.

La présence des parties de feu, étant la cause de la couleur rouge qu'acquiescent les vapeurs du nitre & le mercure calcinés, on conçoit aisément pourquoi cette couleur se dissipe dans les vapeurs, & subsiste dans

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

le mercure ; car dans la première opération, les parties de feu ne sont arrêtées que par un fluide, c'est-à-dire par des parties qui sont en mouvement, & dont elles peuvent facilement se débarrasser ; mais dans la seconde opération, les parties de feu se sont logées dans un corps solide, qui par sa nature résiste puissamment à leur évulsion, & qui le fait par une mécanique assez curieuse, laquelle a été suffisamment expliquée dans un autre Mémoire.

On a vu par ce qui a été dit que le mercure pénétré des acides du nitre, n'a besoin que de l'évaporation & de la calcination pour prendre successivement toutes les couleurs sous lesquelles il se précipite par les différens intermedes marqués au commencement de ce Mémoire. Nous allons présentement faire voir que les couleurs procurées par les intermedes, ne diffèrent point quant à leur cause, des mêmes couleurs produites par l'évaporation & par la calcination, & que c'est toujours par la même mécanique, & avec les mêmes circonstances que se font les unes & les autres.

Nous avons remarqué au commencement de ce Mémoire, que parmi les sels fixes, ceux qui étoient puissamment alkalis précipitoient le mercure sous une couleur rougeâtre ; que ceux qui étoient moins faisoient une couleur moins foncée ; & qu'enfin ceux qui étoient peu faisoient un précipité blanc.

On fait que la propriété alkaline des sels fixes, ne leur vient que du feu de la calcination qui chasse des pores de la partie terreuse de ces sels, une certaine quantité d'acides, ce qui les rend propres à recevoir dans la suite la même quantité d'acides qu'ils ont perdus ; par conséquent, plus ils en perdent, plus ils sont capables d'en recevoir de nouveaux, & plus aussi ils sont alkalis ; mais comme le feu en agissant long-tems sur une matière terreuse, y laisse toujours beaucoup de ses parties propres, comme nous le voyons sensiblement dans la chaux, ces sels ne manquent pas aussi de s'en approprier plus ou moins suivant la quantité d'acides qu'ils perdent, & qui par leur sortie donnent lieu aux parties du feu de se loger dans la partie terreuse du sel ; d'où l'on peut conclure que plus les sels sont alkalis, plus ils contiennent de partie de feu.

C'est aussi ce qui est prouvé par les expériences suivantes ; car 1^o. si l'on plonge un thermometre dans l'eau, & qu'on fasse fondre dans cette eau quelques sels fixes purement alkalis, comme ces sels sont des especes de chaux salines, ils communiquent à l'eau des parties de feu qui l'échauffent, & font élever la liqueur du thermometre comme pourroit faire le feu ordinaire. 2^o. Plus ces sels sont alkalis, plus ils font élever la liqueur du thermometre. 3^o. Et ce qui prouve que ce n'est pas la simple dissolution des sels, sans le secours des parties de feu qui fait hausser la liqueur du thermometre, c'est que si l'on dissout dans l'eau un sel qui n'a point été calciné comme le sel commun, le nitre ; ces sels n'ayant point de parties de feu à communiquer à l'eau, bien loin de l'échauffer, la refroidissent assez pour faire baisser la liqueur du thermometre qui y est plongé, & cela parce que ces sels en se distribuant dans l'eau, partagent avec ce liquide la matière de feu qui s'y trouve naturellement, & qui est indispensablement nécessaire pour entretenir sa fluidité ; car cette fluidité est une

espece de fusion comparable à celle des métaux , comme je l'ai prouvé ailleurs.

Ceci posé, la cause des couleurs différentes qui surviennent aux précipités de mercure n'est pas difficile à deviner ; car en supposant toujours suivant la regle déjà établie, que c'est la matiere de feu qui communique au mercure toutes les nuances, ou degrés différents de jaune & de rouge, selon qu'elle s'insinue & s'arrête plus ou moins abondamment dans les pores, on conçoit 1^o, que les parties de feu qui se sont engagées dans les fels fixes alkalis, & qui y ont conservé leur propriété essentielle, puisqu'elles échauffent l'eau, comme pourroit le faire le feu ordinaire, peuvent bien aussi comme cet agent, donner au mercure les couleurs dont il s'agit, & cela en quittant le fel alkali, & se logeant dans le corps du métal.

On conçoit 2^o, que parmi les fels fixes, ceux qui sont devenus puissamment alkalis, & qui par là ont amassé une plus grande quantité de parties de feu, doivent aussi communiquer au mercure une couleur jaune ou rouge plus foncée, par la même raison qu'ils échauffent davantage l'eau où on les dissout, ce qui s'accorde parfaitement avec l'expérience.

Enfin on conçoit encore que les fels absorbants qui n'ont point été exposés au feu de la calcination, ou qui y ayant été exposés n'y sont devenus que peu alkalis, & par conséquent n'ont amassé qu'une très petite quantité de feu, ne doivent aussi précipiter le mercure que sous la couleur blanche qui lui est naturelle, quand il est herissé des pointes acides du nitre, & qu'il n'a point fait une certaine provision de matiere de feu, comme je l'ai fait voir assez clairement.

Il y a ici une remarque à faire, c'est que quand les fels propres à faire un précipité blanc, contiennent quelque matiere étrangere qui en peut être facilement séparée, cette matiere suivant sa nature & sa quantité, altere différemment la couleur blanche du précipité. On fait, par exemple, que les fels volatils sont toujours unis à une matiere huileuse, qui ayant passé par le feu, a acquis une couleur noire; quand donc les acides contenus dans les pores du mercure se vont insérer dans ceux du fel, ils en chassent & ils en expriment l'huile noire & brûlée, qui se répandant sur le précipité, fait sa couleur blanche.

C'est encore par la matiere huileuse qui se trouve dans l'urine, & qui en accompigne les fels volatils, que cette liqueur mêlée à la dissolution, produit une couleur de roses pâles; car cette matiere tient de la nature de la bile, du moins en a-t-elle la couleur, qu'elle communique plus ou moins au liquide suivant sa quantité; & comme elle n'a point passé par le feu comme l'autre matiere huileuse, elle a conservé sa couleur naturelle qui même a été un peu exaltée, & qui est devenue rougeâtre par la rencontre des acides nitreux contenus dans le mercure, & par une fermentation assez longue qui fait le mélange de l'urine & de la dissolution, & qui procure la précipitation du mercure: en effet, on fait que les matieres huileuses sont souvent rougies par les acides, & que l'urine en particulier prend assez ordinairement une couleur rouge quand il y a une grande chaleur dans le sang. Quoi qu'il en soit, on peut dire que du jaune exalté

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1712.

de la matiere huileuse , & de la couleur blanche du précipité , il se forme une couleur moyenne qui est celle de rotes pâles. Enfin ce qui prouve clairement que les sels volatils , tant ceux qui ont passé par le feu , que ceux qui se trouvent naturellement dans l'urine , produiroient toujours une couleur purement blanche , sans la matiere huileuse & étrangere qui s'en détache , & va se mêler au précipité , c'est qu'il est effectivement très-blanc quand il ne reçoit d'impression que de la part des sels volatils , purs de tout mélange de matiere huileuse.

Il s'agit présentement de faire voir ce qui détermine les parties de feu contenues dans les sels fixes , à quitter ces sels pour le mercure où elles se vont engager. Nous avons prouvé que dans la formation des sels fixes alkalis , plus le feu de la calcination chassoit d'acides de la partie terreuse de ces sels , plus la matiere du feu s'y introduisoit abondamment. Il semble donc par là que cette matiere occupe la place des acides qu'elle a délogés ; & en effet quand on verse de nouveaux acides sur ces sels , & qu'on les fait fondre ensuite dans l'eau , ils ne l'échauffent plus comme ils le faisoient auparavant , ce qui marque que les acides nouveaux ne peuvent entrer dans les pores du sel alkali , sans chasser à leur tour les parties de feu qui avoient pris la place des premiers acides : cela étant , on conçoit que quand les acides qui tenoient le mercure en dissolution , s'insinuent dans les pores du sel alkali , ils en font sortir les parties de feu ; & comme dans le passage des acides , des pores du mercure dans ceux du sel alkali , ces deux corps sont appliqués l'un à l'autre , les parties de feu qui s'échappent des cellules du sel , enfilent naturellement les pores du mercure que les acides viennent de quitter , & qui leur offrent par là une entrée libre.

On me dita peut-être que les acides & les parties du feu étant d'une grosseur inégale , & peut-être même très-disproportionnées , les acides ne peuvent s'insinuer & être contenues où les autres se sont logées , & que les parties de feu qui sont plus subtiles , peuvent bien à la vérité s'introduire dans l'espace abandonné par les acides ; mais que comme cet espace a plus d'étendue qu'elles n'ont de volume , elles n'y feront point retenues & emprisonnées , & par conséquent elles ne tarderont gueres à s'en échapper , ce qui paroît détruire entièrement ma supposition.

Je répons que quand les acides s'insinuent dans le mercure , comme dans plusieurs autres corps , ils ouvrent & dilatent les pores où ils s'engagent , & c'est apparemment de cet effort , & de cet écartement que naît le trouble & l'agitation qui regnent dans la liqueur pendant la dissolution ; car si les pores de ces corps étoient assez larges pour laisser passer librement les acides , ils y entreroient paisiblement , & ils en sortiroient sans peine , en sorte qu'on n'auroit pas besoin souvent d'un feu de fusion très-violent pour les en chasser , comme il arrive aux acides qui sont restés dans le colcotar. Les pores du mercure se trouvant donc dilatés par la présence des acides , on conçoit aisément que quand ces acides en sont sortis , les pores se retablissent dans leur premier rétrécissement par le ressort naturel du métal , & c'est là ce qui fait la solution de la difficulté proposée ; car quand les acides quittent le mercure , ils dilatent les pores du sel alkali pour s'y faire

faire un passage, & au moment qu'ils s'y introduisent, ils en chassent les parties de feu dans les pores du mercure qui n'ont pas encore eu le tems de se resseirer, mais qui se resseirant bientôt après, s'opposent par là à l'évaluation des parties de feu. J'ai déjà fait voir dans un autre Mémoire que les corps calcinés ne s'approprioient la matière du feu que parce que leur pores se dilatant par la chaleur, ils donnoient par là une libre entrée aux parties de feu qui n'en pouvoient plus sortir de même après la calcination, parce que les pores s'étoient alors resseirés.

Il y a encore une ressemblance entre la calcination du mercure pénétré par les acides du nitre, & l'action des sels fixes alkalis sur le même mercure, c'est que le feu en s'introduisant dans le mercure en chasse beaucoup d'acides, & même plus il en chasse, plus il y entre abondamment, d'où vient que plus le mercure est exposé au feu, plus il devient rouge, & plus il perd de sa corrosion qui venoit de la quantité de ses acides. De même aussi, plus les sels fixes sont alkalis, plus ils absorbent d'acides au mercure, plus ils lui communiquent de parties de feu, plus la couleur jaune ou rouge qu'ils y excitent est foncée, enforte que ces sels sont précisément le même effet sur le mercure, que le feu auquel on l'appliqueroit immédiatement, ce qui est une preuve évidente que les parties de feu peuvent subsister dans un mixte avec leurs propriétés essentielles qui se déclareront dès que ces parties seront en liberté. S'il est vrai 1°. que les sels fixes alkalis ne fassent un précipité jaune ou rouge de mercure qu'à raison des parties de feu qu'ils ont amassées; 2°. que ces parties de feu ne se soient logées dans ces sels qu'à proportion des acides qu'elles en ont chassé; 3°. que la présence d'un nouvel acide les en fasse sortir à leur tour, je me suis imaginé que le sel de tartre étant saoulé à demi d'acides, devoit avoir beaucoup moins de parties de feu qu'auparavant, & être devenu par là semblable en nature & en effet aux sels fixes peu alkalis, qui contenant plus d'acides, & bien moins de parties de feu que les sels plus lixiviels, ne précipitent le mercure que sous une couleur blanche; il m'a encore paru que ce même sel de tartre devenu propre à faire un précipité blanc par les acides nouveaux qu'il a acquis, reproduit une couleur jaune comme auparavant si on le dépouilloit de ces nouveaux acides, & qu'on rendit par le même moyen les parties de feu qu'il avoit perdues. J'ai exécuté cette idée de plusieurs manieres, & toutes m'ont pleinement réussi.

Je me suis d'abord servi pour cela du sel végétal, qui, comme on fait, est composé d'un sel fixe très-alkali; & du crystal de tartre qui est un acide concret; & comme ce sel moyen fermenté encore avec des liqueurs acides, j'en ai versé sur notre dissolution de mercure qui en a acquis une couleur très blanche; & ce même sel suffisamment calciné a produit ensuite un précipité fort jaune avec la même dissolution.

Pour imiter encore davantage la composition naturelle des sels fixes qui par la calcination ne sont devenus que peu alkalis, j'ai versé des esprits de vitriol, de soufre, de sel, d'alun, sur différentes parties de sel de tartre, & je n'ai employé de chacun de ces esprits qu'autant qu'il en falloit pour qu'une portion seulement des pores du sel de tartre se trouvât bouchée

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

par les acides, & que l'autte étant libre rendit encore le sel propre à absorber d'autres acides; le sel de tartre a fait en cet état un précipité de mercure très-blanc: ce même sel de tartre plus chargé d'acides que dans les expériences précédentes a produit un effet semblable; & ce qui surprendra peut être, c'est qu'étant entièrement saoulé d'acides vitrioliques, & ayant même alors une saveur aigrette, il n'a pas laissé de précipiter le mercure dissous par l'esprit de nitre, ce qui marque que le sel de tartre a toujours en cet état des pores inaccessibles aux acides vitrioliques, & assez ouverts aux acides nitreux pour opérer encore par leur moyen un précipité blanc avec notre dissolution.

Enfin j'ai employé le procédé nécessaire & suffisamment connu pour chasser quelques uns des acides dont il a été parlé, des pores du sel de tartre où ils s'étoient engagés, & ce sel de tartre est rentré par là dans la possession où il étoit auparavant de précipiter le mercure sans une couleur jaune; ce qui me confirme parfaitement dans le sentiment où je suis, non seulement sur la cause des différentes couleurs des précipités de mercure, mais encore sur la nature particulière des sels fixes, sur leur différence essentielle, & sur les effets que produit en eux la calcination.

Peut être m'opposera-t-on, que si la couleur rouge ou jaune qu'acquiert le précipité de mercure, venoit des parties de feu qui s'y sont engagées à la place des acides qui en ont été délogés, le sel commun, & les sels fixes peu alkalis fondus dans l'eau bouillante, & l'esprit de sel qu'on a fait aussi bouillir, ne devoient plus précipiter le mercure sous une couleur blanche comme auparavant, mais sous une couleur rouge ou jaune; car ces liqueurs contiennent, suivant moi, tout ce qui est nécessaire pour l'effet dont il s'agit, puisque par leurs parties absorbantes, elles peuvent dérober des acides au mercure, & qu'elles peuvent aussi lui donner une couleur jaune ou rouge par leurs parties de feu; cependant le précipité qu'elles opèrent en cet état, a toujours une couleur blanche, ce qui semble détruire mon hypothese sur la cause du rouge & du jaune.

Mais on reconnoitra facilement que cette objection porte à faux, si l'on considère que quand les parties de feu contenues dans une liqueur absorbante, ne s'y trouvent pas situées de maniere à pouvoir enfler les pores du mercure dans l'instant que les acides en sortent, elles ne doivent point communiquer de couleur rouge au précipité, & c'est-là précisément ce qui arrive dans les exemples proposés; car quand on fait bien bouillir de l'esprit de sel, ou qu'on fait fondre dans de l'eau bouillante du sel commun, ou des sels propres à précipiter le mercure sous une couleur blanche, les parties de feu que ces liqueurs ont acquises, nagent entre les différentes parties du liquide; mais elles ne sont point emprisonnées dans l'intérieur de chacune de ces parties, comme celles dont le sel de tartre est chargé, & qui, par cette raison, ne se font point sentir extérieurement. Il est vrai que quand on fait fondre ce sel dans l'eau, elle en devient pendant quelque tems un peu plus chaude qu'elle ne l'étoit auparavant: mais c'est à raison des parties de feu qui se sont détachées du sel, & qui étant sorties de captivité, sont devenues communes à tout le liquide, & l'on va voir que ce n'est point à ces parties que doit être attribuée la couleur.

rouge qu'acquiert le précipité ; mais à celles que le sel de tartre a retenues malgré la fusion, & dont la liqueur ne tire aucune chaleur.

Quand les acides du mercure entrent, par exemple, dans les pores du sel commun fondu dans l'eau bouillante, ils ne chaillent point de parties de feu de ces pores, puisqu'il n'y en a point ; ils n'agissent point non plus sur les parties du feu qui sont au dehors de ce sel, puisque toute leur action s'étend au-dedans : les parties de feu ne sont donc point alors déterminées à se porter plutôt vers les pores du mercure, que dans les interstices du liq. de qui leur offrent un passage libre, & dont elles s'écartent d'autant moins, que les pores du mercure pour lesquels il faudroit qu'elles se détournassent, ne sont en état de les recevoir que dans l'instant que les acides les abandonnent, c'est-à-dire, quand ils sont dans une certaine dilatation qui ne dure pas long-tems. Or les acides qu'on peut supposer, qui s'enfoncent par une de leurs extrémités dans les pores du sel absorbant, tandis qu'ils tiennent encore au mercure par l'autre extrémité, ne peuvent entièrement se séparer de leur gaine métallique, que le sel & le mercure ne se soient appliqués immédiatement l'un contre l'autre, & que l'action mutuelle de ces deux corps n'ait fait lâcher prise au mercure ; & il est vraisemblable que dans ce contact immédiat, les pores du mercure & ceux du sel sont abouchés l'un à l'autre, & font une espèce de canal continu, en sorte que si le sel contenoit alors des parties de feu, elles seroient dirigées vers le mercure par l'introduction des acides dans le sel ; & comme elles ne pourroient se répandre ni à droite, ni à gauche à cause de l'abouchement, elles prendroient la place des acides, dans le même instant que les acides prennent la leur : quant aux parties de feu qui ne sont point au-dedans, mais au-delà du sel absorbant, le contact immédiat dont on vient de parler, est aussi contraire à leur entrée dans les pores du mercure qu'il seroit favorable aux passages des parties de feu des pores du sel dans ceux du mercure : si donc on considère en même tems, & le défaut de détermination des parties de feu dont il s'agit, vers le mercure, & le peu de facilité qu'elles ont à y entrer, on conviendra que dans le cas présent, il n'en doit pas être plus sensiblement affecté que s'il n'y en avoit point dans la liqueur. (a)

Je reviens aux effets de l'action immédiate du feu sur le mercure : j'ai dit que le précipité blanc exposé à un feu doux & calciné lennement, prenoit successivement toutes les nuances du jaune, & devenoit enfin très-rouge, comme il arrive aussi à la matière du précipité rouge ordinaire improprement nommé précipité ; mais si l'on fait agir sur le précipité blanc un feu plus fort & gradué, assez long-tems pour sublimer ce préci-

(a) Il faut se souvenir qu'il n'est question dans tout ceci que de la dissolution du mercure par l'esprit de nitre. Les couleurs qui surviendroient à des précipités de mercure dissous par d'autres acides, appartiendroient à un système général dont il semble que M. Lemery ne désespere pas. Il faut remarquer aussi que les autres métaux dissous ont leurs couleurs particulières, qu'ils ne perdent point par la précipitation, quelque alkali qu'on y emploie, & il seroit à souhaiter que le système général le fût assez pour expliquer pourquoi ils diffèrent en cela du mercure. S'il le fait, ce sera une grande marque de vérité ; & s'il ne le fait pas, il ne sera pas de pire condition que beaucoup d'autres systèmes. (*Histoire de 1712.*)

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

pité dans un matras, il conservera sa blancheur malgré l'action du feu & la perte de ses acides, qui est fort considérable comme nous le prouverons incessamment, & qui peut même aller plus loin par des sublimations réitérées : ce n'est donc point à la perte des acides qu'il faut attribuer le changement de couleur lorsqu'il a lieu; en effet, si l'on examine bien le précipité blanc sublimé avec soin, on reconnoitra évidemment qu'il lui reste beaucoup moins d'acides qu'au précipité rouge ordinaire.

On voit aussi par cette observation que la matiere du feu a beau frapper extérieurement le mercure, quoiqu'avec force & pendant un tems assez considérable, elle n'y produit de couleur nouvelle qu'autant qu'elle pénétre à loisir dans l'intérieur du mercure, & qu'elle s'y engage en suffisante quantité, comme il arrive quand on ne pousse le précipité blanc que par une chaleur lente; car dans ce cas le courant de la matiere du feu qui passe au travers du vaisseau, & qui va droit au précipité, se trouvant inférieur en force à la résistance & au poids de ce précipité, ne peut le soulever; il faut donc qu'il en traverse les pores comme il a fait ceux du vaisseau, & en effet il les traverse après les avoir dilatés, il s'y engage & y est retenu comme nous l'avons expliqué, ce qui donne à la matiere une couleur fort rouge. Si au contraire on fait agir une chaleur beaucoup plus forte sur le même précipité blanc, la matiere du feu ne forme plus un simple courant, c'est un torrent supérieur qui ne trouvant qu'une foible résistance dans le poids du précipité, n'a pas besoin d'en traverser les pores pour continuer sa route, mais il le souleve, il l'emporte, la matiere du précipité en est d'autant moins pénétrée qu'elle échappe, pour ainsi dire, à son action en fuyant devant lui, & elle conserve sa blancheur.

Cependant si les parties du feu ne peuvent dans cette opération pénétrer fort avant dans le mercure, elles ne laissent pas de lui faire perdre beaucoup d'acides; ce qu'il est aisé de reconnoître: 1^o, par la diminution considérable de sa vertu purgative & vomitive qui lui venoit des seuls acides, & qui s'évanouiroit entièrement si l'on continuoit de les faire exhaler, soit en réitérant les sublimations, soit autrement: 2^o, parce que cette matiere s'éleve & se sublime de nouveau avec plus de facilité & de promptitude qu'avant sa première sublimation: or il est certain que les acides répriment la volatilité du mercure, & que plus le mercure en contient, moins il se sublime aisément: 3^o, enfin, parce qu'entre les parties de la matiere sublimée, on trouve souvent plusieurs globules de mercure révivifié, c'est-à-dire, dégagé de tous les acides qu'il avoit acquis, d'où l'on peut conclure que les autres parties du sublimé qui n'ont pas perdu tous leurs acides, en ont au moins perdu une bonne partie. En effet, quoique dans cette opération la matiere du feu n'atteigne gueres que la surface extérieure du mercure qu'elle choque vigoureusement, elle en dilate toujours un peu les pores, sur-tout au commencement de l'opération, lorsque la matiere n'a pas encore eu le tems de s'élever, ce qui facilite d'autant plus la forte des acides, que quand le torrent qui pousse le précipité, l'a sublimé jusqu'à la hauteur qui convient à son poids, il le fait alors circuler au haut du vaisseau, de sorte que les différentes parties de ce précipité se rencontrent & se heurtent fréquemment & en différens sens, & que par ces di-

verschoes, les acides qui sortent davantage de la surface du mercure, & qui y sont moins resserrés qu'auparavant, sont forcés enfin de l'abandonner.

Mais comme le mercure résiste plus ou moins à l'action du feu qui tend à le sublimer, suivant qu'il contient plus ou moins d'acides, & comme plus il résiste à cette action du feu, plus il donne de prise aux parties du feu pour s'insinuer dans ses pores, il s'ensuit qu'un même degré de feu appliqué à deux portions de mercure inégalement chargées d'acides doit y faire deux effets différens; il rougira celle qui résistera par son poids, & sublimerà l'autre sans en altérer la blancheur: c'est aussi ce qui arrive à la masse blanche restée après l'évaporation de notre dissolution & au précipité blanc ordinaire. La masse blanche contenant beaucoup plus d'acides, résiste par son poids à un degré de feu qui enlève bientôt le précipité blanc; mais quand cette masse est devenue rouge, ce qu'on appelle le précipité rouge, comme elle a perdu alors beaucoup d'acides, le même degré de feu n'y trouve plus la même résistance, & il élève la matiere avec les parties de feu qu'elle a acquises, ce qui produit un sublimé rouge.

Par la même raison, quoique le dernier degré de feu que le précipité blanc puisse supporter sans en être ébranlé, soit de beaucoup inférieur à celui qu'on peut employer pour faire le précipité rouge, il est encore trop fort pour le mercure cru, il l'élève sans s'altérer, tandis qu'il donne au précipité blanc une couleur rouge. Si l'on veut donc donner la même couleur au mercure cru, il faut diminuer le feu à proportion du peu de résistance de la matiere.

Mais il y a cette différence entre la calcination du mercure cru & celle du précipité rouge, que quand le mercure cru a été exposé pendant un certain tems au degré de feu qui lui convient, il devient capable d'en soutenir un plus fort, parce qu'il a acquis des parties de feu qui ont augmenté son poids; au lieu que si on augmente le feu sous la matiere du précipité rouge, ou seulement si on le continue au même degré, cette matiere, comme on vient de voir, ne peut plus le soutenir & se sublime, parce qu'en acquérant des parties de feu elle a perdu des acides qui sont plus pesans, & qu'ainsi son poids total est diminué.

On voit bien à présent pourquoi il faut deux ou trois mois pour transformer le mercure cru en une poudre rouge, tandis qu'il ne faut que quelques heures au mercure chargé d'acides pour prendre la même forme, & devenir ce qu'on appelle précipité rouge; c'est que le mercure cru ne peut soutenir qu'une chaleur très-foible, au lieu que le mercure chargé d'acides en soutient une très-forte. Il est vrai que cette différence de deux ou trois mois à quelques heures est considérable, & d'ailleurs comme sur la fin de la calcination du mercure cru on augmente le feu, quand on veut rendre la matiere aussi rouge qu'elle peut l'être, il est à présumer que dans le cours entier de ces opérations la somme du feu qui agit sur le mercure cru est plus grande que la somme du feu qu'on fait agir sur le mercure chargé d'acides pour parvenir au même effet; ainsi il faut que ce dernier, outre l'avantage de pouvoir soutenir un feu beaucoup plus violent, ait encore celui d'offrir aux parties du feu un accès plus facile; ce que je conçois ainsi. Les acides contenus dans les pores de ce mercure

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

en soulevent les porois, & pour peu que le courant de la matiere du feu concoure à les soulever, les acides s'en échappent & laissent les pores ouverts non seulement de tout l'espace qu'ils y occupoient, mais encore de toute la dilatation qui a facilité leur sortie : la matiere du feu y entre donc bien plus abondamment & en bien moins de tems que dans le mercure cru où rien ne favorise son entrée, & où il faut qu'elle opere seule la dilatation dont il s'agit.

Et ce qui prouve bien clairement à mon avis que les acides contenus dans le mercure, accélèrent l'effet de la matiere du feu, c'est à dire la couleur rouge, indépendamment du poids qu'ils ajoutent au mercure, c'est que si l'on expose le précipité blanc au degré de feu que le mercure cru peut soutenir, il y deviendra plutôt rouge que le mercure cru, dont il ne diffère cependant que par les acides qu'il a retenus, & qui doivent par conséquent être réputés la cause de cet effet.

J'ai rapporté ci-dessus dans un assez grand détail, comment différents sels absorbant, plus ou moins alkalis, agissent sur différentes portions de notre dissolution : voyons maintenant comment ils agissent successivement sur une seule portion de la même dissolution.

Quand on a donné à cette dissolution une couleur jaunâtre ou rougeâtre par le mélange des sels fixes propres à cet effet, comme est le sel de tartre, si l'on y verse ensuite de l'esprit de sel ammoniac ou d'autres sels volatils résous dans des phlegmes & tirés par la distillation, la couleur jaunâtre ou rougeâtre disparaît d'abord, & la liqueur devient d'un blanc sale & souvent noirâtre.

Mais quand on verse de l'huile de tartre ou d'autres sels fixes fort alkalis sur la dissolution teinte en blanc sale par le moyen des sels volatils, les sels fixes ne font point évanouir la première couleur en lui substituant celle qu'ils ont coutume de produire, ils étendent seulement dans la liqueur la couleur noirâtre que les sels volatils y avoient produite.

Voici d'autres expériences dans lesquelles les sels fixes dont on vient de parler, changent en rouge ou en jaune la blancheur produite par d'autres sels qui ne peuvent à leur tour détruire cette couleur jaune lorsqu'elle s'est emparée de la liqueur.

Si l'on verse du sel de tartre ou quelqu'autre sel de même nature sur la dissolution blanchie par le sel commun ou par des sels fixes peu alkalis, la liqueur devient jaune aussitôt, & cette couleur est inaltérable ensuite par rapport aux autres sels qu'on mêle à la dissolution après que le sel de tartre y a fait son impression. Le sel de tartre est donc dans cette occasion à l'égard de ces autres sels, ce que les sels volatils sont à l'égard du sel de tartre & en général des sels fixes qui ont la propriété de précipiter le mercure sous une couleur jaune.

Jusqu'ici nous avons bien observé que de deux sels versés l'un après l'autre sur la dissolution, l'un détruisoit la couleur de l'autre & en substituoit une nouvelle; mais nous n'avons pas vu que celui dont la couleur avoit été détruite pût la faire reparoître; il y avoit toujours un de ces deux sels plus efficace & après lequel l'autre n'avoit plus d'action. Voici un cas où le contraire arrive. Quand on verse alternativement de l'huile de tartre

& de l'esprit de sel sur notre dissolution, elle devient alternativement jaune & blanche autant de fois qu'on veut réitérer cette épreuve.

Nous n'avons employé dans chacune des expériences indiquées ci dessus que deux sortes de liqueurs absorbantes: on pourroit en mettre en œuvre un plus grand nombre sur une même portion de la dissolution, & y faire naître à chaque fois une nouvelle couleur; mais il faut pour opérer le changement de couleur que les liqueurs les plus foibles passent toujours les premières.

Pour bien comprendre ces changemens de couleur, il faut remarquer que parmi les acides dont le mercure se trouve chargé dans notre dissolution, il y en a qui y sont enfoncés plus profondément que les autres: s'ils y étoient tous également engagés, il arriveroit lorsqu'on y verse quelque absorbant en suffisante quantité, ou qu'aucun acide ne seroit enlevé, ou qu'ils le seroient tous; or on observe tout le contraire, car ces absorbants ont dérobé au mercure tous les acides qu'ils sont capables de déraciner, il y en reste d'autres qui ne leur donnent plus de prise & qui restent attachés au mercure, à moins qu'on ne joigne l'action du feu à celle des absorbants. On peut même dire que c'est à raison des acides les moins engagés, & qui sortent le plus de sa surface que le mercure est dans cet état un si puissant corrosif; car dès que ces acides ont été livrés aux observans, le précipité qui en résulte n'est plus que vomitif ou purgatif, à cause des acides qui lui restent, dont plusieurs sont encore assez faillans pour produire l'irritation purgative ou vomitive, & l'on peut même réduire à rien ou presque à rien, cette qualité de mercure en le dépouillant par divers procédés de la couche des acides purgatifs, après quoi le mercure conserve encore d'autres acides, mais si enveloppés, qu'ils n'ont plus d'autre effet que de réprimer sa grande volatilité, comme on le remarque dans la panacée. Ainsi je distingue dans le mercure de notre dissolution trois ordres d'acides, les uns qui y sont peu engagés & dont il est hérissé de toute parts, ce qui fait la causticité; les seconds plus engagés que les premiers, mais assez faillans pour picoter & irriter, & les troisièmes qui sont presque entièrement ensevelis dans le mercure.

Voici un fait qui appuie ce que j'avance ici sur la causticité du mercure. Quoique l'esprit de nitre soit très corrosif, & que le sel commun & le vitriol ne le soient pas, cependant le mercure est beaucoup moins caustique lorsqu'il est hérissé des acides du nitre que quand il l'est des acides du sel ou du vitriol, parce que les premiers plus subtils s'engagent plus avant dans le corps du mercure, au lieu que les autres plus grossiers s'y enfonçant peu le hérissent de piquans plus longs & plus gros, lesquels pénètrent plus avant dans les corps qui s'offrent à leur action.

Si les acides qui servent à tenir le mercure en dissolution n'y sont pas tous également engagés, les différens absorbants dont nous avons parlé n'ont pas tous aussi la même facilité à les enlever; les uns n'ont de prise que sur les acides du premier ordre ou les plus faillans, d'autres ont prisé sur ces premiers & encore sur ceux du second ordre; enfin que si l'on verse sur notre dissolution les absorbants les moins efficaces, ils doivent aux autres des acides à détacher, ce qui n'arrivera point si les absorbants

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

les plus efficaces sont employés les premiers; cela se voit aussi dans la précipitation de l'argent dissous par l'esprit de nitre; si l'on y emploie le cuivre, l'argent tombe sans presque avoir retenu aucun acide; mais si au lieu du cuivre on emploie les sels absorbants, l'argent se précipite avec une bien plus grande quantité d'acides: le cuivre enlève donc dans cette occasion plus d'acides, & il en enlève sur lesquels ces sels absorbants n'ont point d'action.

Ces différens absorbants ne produisent successivement différentes couleurs sur une même portion de mercure qu'autant que l'absorbant qui vient en second lieu est le plus efficace & trouve encore des acides à enlever que lui a laissés l'absorbant plus foible. En effet j'ai fait voir que quand on verse le premier absorbant sur la dissolution claire & limpide, il ne lui donne une couleur qu'en y faisant un précipité, c'est-à-dire en absorbant des acides, & lorsqu'un second absorbant détruit cette couleur & en substitue une autre, c'est encore en absorbant d'autres acides. Cette seule supposition explique tous les changemens successifs de couleur de notre dissolution.

Nous avons déjà observé que les sels volatils détruisoient la couleur jaune ou rouge produite par les sels fixes, lesquels ne pouvoient plus ensuite la rétablir. Suivant notre supposition les sels volatils sont donc de plus puissans absorbants que les sels fixes, puisqu'ils trouvent encore à agir après eux sur le mercure: or ils ne peuvent lui dérober de nouveaux acides sans faire disparaître sa couleur rouge en donnant lieu à l'évasion des parties de feu que les sels fixes avoient introduites. En effet les acides contenus dans le mercure, dilatent nécessairement les pores qu'ils occupent, ce qui comprime les pores voisins où sont enfermées les parties de feu & sont séparés des premiers par des cloisons mitoyennes. Lors donc que les acides se sont échappés, les pores qu'ils laissent vuides se resserrent, & les pores où sont logées les parties de feu se dilatent d'autant, ce qui donne lieu à l'évasion de ces parties; ainsi le même effet sert à l'expulsion & des acides & des parties de feu.

Il y a même ici une réflexion à faire, c'est que la sortie des parties de feu se fait par deux mouvemens alternatifs: le premier est un mouvement de compression occasionné par la présence des acides dans les pores voisins, & augmenté peut-être par l'effort que font ces acides pour s'échapper; ce qui doit produire des secousses qui déterminent puissamment les parties de feu à s'élaner au dehors dès que par le second mouvement leurs cellules se dilateront à leur tour, ce qui arrive l'instant d'après que les acides se sont dégagés. Ces deux mouvemens se font dans un ordre contraire lorsque les parties de feu s'engagent dans le mercure, la dilatation a lieu la première & facilite leur entrée dans les pores, après quoi survient la contraction qui les y retient. On peut ajouter que comme un ressort qui se détend n'attrape pas tout-à-coup le point du repos & va un peu au-delà, les pores qui étoient trop dilatés par les acides se resserrent d'autant plus & donnent lieu à ceux qui contiennent les parties de feu de s'étendre plus que dans leur état naturel, puisque c'est la même cloison qui produit le resserment

rement des uns & la dilatation des autres, circonstance qui facilite encore l'évasion de la partie du feu.

Quand on verse de nouveau des sels fixes sur ce précipité après l'action des sels volatils, les premiers ne peuvent y rétablir la couleur jaune ou rouge, car il faudroit pour cela qu'il s'en détachât encore des acides pour ouvrir comme la première fois la porte aux parties de feu contenues dans le sel, & les déterminer à enfler les pores dilatés du mercure; mais le sel fixe ne trouvant plus alors d'acides qu'il puisse détacher & qui pénétrât assez dans les pores pour en chasser les parties de feu, il n'agit que sur l'huile noire & brûlée, que les sels volatils avoient répandue sur le mercure, & qu'il étend & fait paroître davantage; mais quand ces sels n'en répandent point & qu'ils font un précipité tres blanc, le sel fixe qui vient ensuite n'y produit aucun effet.

S'il est vrai que les sels volatils ne détruisent la couleur jaune produite par le sel de tartre ou par quelqu'autre sel fixe de même nature, que parce qu'ils sont plus absorbants, le sel de tartre doit détruire à son tour la couleur blanche & y substituer la jaune, quand à la place des sels volatils, on s'est servi d'absorbants plus foibles que le sel de tartre pour faire le précipité blanc. Toute la différence qui se trouve entre ces deux opérations, c'est que dans l'une les sels volatils en absorbant de nouveaux acides, font aussi sortir les parties de feu que le sel de tartre avoit données au mercure, & que dans l'autre le sel de tartre en s'emparant des acides que lui ont laissés les absorbants plus foibles, infere dans le mercure des parties de feu, comme il auroit fait s'il eût été versé le premier dans la dissolution. Enfin ces sels moins efficaces versés de nouveau sur la liqueur après que le sel de tartre y a fait son impression, n'y doivent plus rétablir la couleur jaune quand elle a été détruite par les sels volatils; les expériences confirment ce raisonnement. Par exemple, il est certain que le sel commun & les sels fixes peu alkalis, sont bien moins absorbants que le sel de tartre; aussi la couleur, blanche qu'ils produisent fait place à la couleur jaune excitée par le sel de tartre, laquelle demeure inaltérable par rapport à ces autres sels; de même le sel de tartre plus ou moins chargé d'acides, est incontestablement moins absorbant que le sel de tartre pur & sans mélange; aussi ce dernier l'emporte-t-il sur l'autre de la même manière que sur le sel commun & sur les sels fixes peu alkalis.

Il reste à expliquer pourquoi l'esprit de sel & l'huile de tartre, par défaillance versés alternativement sur une même portion de notre dissolution, la colorent tour-à-tour de blanc & de jaune autant de fois qu'on veut, sans que l'action de l'une des deux liqueurs serve d'obstacle à l'action subéquente de l'autre, effet tout opposé à ce que nous avons vu dans les expériences précédentes. Pour bien comprendre celle-ci, il faut faire attention que l'esprit de sel est un absorbant pour les acides nitreux, comme je l'ai prouvé ailleurs, & qu'il peut aussi dissoudre le mercure, comme M. Homberg l'a fait voir; d'ailleurs le sublimé corrosif n'est qu'un mercure pénétré par les acides du vitriol & du sel, & mon pere a démontré qu'on peut même en faire avec du sel commun.

Cela posé, quand on verse de l'esprit de sel sur notre dissolution, il ne

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

année 1712.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

peut introduire ses acides dans le mercure saoulé & revêtu par-tout des acides nitreux; l'esprit de sel ne peut donc agir alors que comme absorbant en s'emparant des acides les moins engagés dans le mercure, qui par cette perte commence à se précipiter sous une couleur blanche. Quand on verse ensuite de l'huile de tartre qui est plus absorbante que l'esprit de sel, elle enlève encore des acides, introduit du feu & change en jaune ce qui étoit blanc: mais quand on verse ensuite de l'esprit de sel, il n'agit plus comme la première fois en qualité d'absorbant, l'huile de tartre plus absorbante ne lui a rien laissé à faire en ce genre, il est donc probable qu'il agit alors comme dissolvant du mercure où il trouve plusieurs pores vuides que les acides ont abandonnés; il entre dans ces pores, les dilate, chasse les parties de feu, ou tout au moins bouche l'entrée des pores où elles sont contenues, ce qui suffit pour faire disparaître la couleur jaune, comme je le ferai voir une autre fois par une expérience assez curieuse. Quoi qu'il en soit, quand on verse ensuite de l'huile de tartre sur le mélange, elle absorbe les acides de l'esprit de sel nouvellement attachés au mercure, & fait reparoître la couleur jaune que l'esprit de sel détruit de nouveau. Il est aisé de voir que ces effets peuvent se renouveler autant de fois qu'on veut, & il faut observer que dans cette expérience l'esprit de sel a une double action, celle d'absorbant, qu'il n'emploie que la première fois lorsque le mercure est entièrement saoulé d'acides, & celle de dissolvant du mercure qu'il emploie toutes les autres fois, ne trouvant plus d'acides sur lesquels il puisse avoir prise; & ce qui prouve que c'est en agissant sur le corps du mercure, & non pas sur les acides, que l'esprit de sel détruit la couleur jaune produite par l'huile de tartre, c'est que quand on substitue à l'esprit de sel de l'esprit de vitriol ou de l'esprit de nitre foible, la couleur jaune s'évanouit de la même manière. Or l'action de ces esprits n'est point équivoque comme celle de l'esprit de sel, car on ne dira pas que l'esprit de nitre absorbe les acides nitreux engagés dans le mercure; aussi quand on le verse d'abord & avant toute autre liqueur dans la dissolution, il n'y opère ni précipité ni aucun changement; il ne peut donc agir que sur le mercure, & cela quand le sel de tartre en a emporté des acides que cet esprit remplace, & c'est par ce commencement de dissolution que la couleur jaune est détruite, comme lorsqu'on emploie l'esprit de sel. :

Au reste on ne doit pas être surpris que le précipité, malgré l'introduction des acides du sel, reste indissoluble dans la liqueur; car l'esprit de sel agissant la première fois comme absorbant, & ensuite l'huile de tartre, ils lui ont ôté plus d'acides que l'esprit de sel ne peut lui en rendre lorsqu'il agit comme dissolvant; d'ailleurs l'action de l'esprit de sel est naturellement lente, & il ne dissout totalement le mercure qu'en un tems considérable: tout ce qu'il peut donc faire dans cette occasion où on ne lui donne pas le tems d'agir, & où on l'emploie en petite quantité, c'est de commencer la dissolution comme fait l'esprit de nitre foible. Si cette dissolution s'achevoit, toute couleur disparaîtroit, parce que le précipité se remèleroit intimément à la liqueur qui reprendroit sa première limpidité, comme il arrive lorsqu'on se sert d'un esprit de nitre plus fort qui remplace promptement tous les acides que le précipité avoit perdus.

Il résulte de tout ce qui a été dit : 1°. Que le mercure revêtu d'acides a naturellement une couleur blanche ; 2°. que quand il devient rouge ou jaune, c'est par le plus ou le moins de parties de feu qui s'y sont introduites ; 3°. qu'il ne passe du blanc au rouge qu'en acquérant des parties de feu, & du rouge au blanc qu'en perdant ; 4°. que quand la dissolution commence à prendre une couleur, le mercure perd des acides ; 5°. que toutes les fois qu'il change de couleur il perd ou gagne des acides, sans quoi les parties de feu ne pourroient ni entrer dans le mercure, ni en sortir ; 6°. que quand un absorbant ne fait qu'enlever des acides à la dissolution sans rien communiquer au mercure, il fait paroître le précipité sous sa couleur naturelle qui est la couleur blanche ; 7°. qu'il produit une autre couleur quand à la place des acides qu'il ôte au mercure, il lui communique d'autres parties qui le colorent diversément suivant leur nature & leur quantité ; 8°. qu'entre plusieurs absorbants propres à donner différentes couleurs, le plus alkali doit détruire la couleur des autres, mais qu'il ne doit point arriver de changement de couleur quand l'alkali le plus foible vient à la suite d'un plus fort ; 9°. qu'une liqueur, même très-alkaline, versée après une autre qui l'est fort peu, ne produira point de changement dans le liquide, si elle ne fait qu'ôter au précipité de nouveaux acides, sans lui apporter ni lui enlever d'autres parties ; 10°. que les acides foibles peuvent faire passer le précipité du rouge au blanc, mais que les acides forts font disparoître toutes les couleurs.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Maniere de copier sur le verre coloré les Pierres gravées.

Par M. HOMBERG.

LES pierres gravées sont, ainsi que les médailles, des monumens historiques dont l'utilité est assez connue ; elles ont même des avantages sur les médailles ; la solidité de leur matière les rend plus durables, & c'est beaucoup en fait de monumens : d'ailleurs comme leurs figures sont gravées en creux, elles sont à l'abri de tout frottement, de toute altération, & elles nous représentent l'antique dans toute sa pureté. Mais elles ont aussi un désavantage très-grand relativement à l'usage qu'on en peut faire ; c'est qu'elles sont toutes uniques, & la plupart cachées ou plutôt enfouies dans les cabinets.

On avoit tenté depuis long-tems de remédier à cela, en multipliant les empreintes des pierres gravées sur la cire d'Espagne, sur le soufre commun & même sur des verres colorés ; mais la cire d'Espagne & le soufre sont, comme on fait, des matières trop peu solides ; les empreintes sur verre n'avoient produit jusqu'ici que des copies imparfaites, & l'art étoit encore à trouver.

Le procédé nouveau que j'apporte aujourd'hui, est dû à un long travail, à un grand nombre d'essais heureux & malheureux, & à la permission que m'a procurée M. le duc d'Orléans qui avoit daigné assister à quel-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1712.

ques unes de mes tentatives, pour copier toutes les pierres gravées du cabinet du Roi. Les copies que l'on fait présentement des pierres antiques, suivant mon procédé, imitent les originaux au point que les connoisseurs y sont tous les jours trompés, sur-tout quand les compositions des verres qu'on y employe, ressemblent parfaitement à quelques-unes des pierres fines que l'on choisit ordinairement pour les graver, comme sont les Agates, les Jaspes, les Cornalines, les Onices, les Sardoines, les Améthistes, les Grenats de Syrie, &c. que l'art imite fort bien, non-seulement pour la couleur, mais pour le poli, quand on les compare aux antiques, dont le poli a un peu souffert par le tems; & l'on peut même se servir de ces copies bien faites comme des prototypes pour en tirer d'autres qui sont aussi parfaites que si on y eût employé les originaux eux-mêmes. Un autre avantage de ce nouvel art, est de pouvoir corriger dans les copies les défauts des originaux quand ils sont écornés en certains endroits, & même quand ils sont cassés tout à fait, pourvu que les principaux morceaux ne soient point perdus. Je donne ici les instructions nécessaires pour y bien réussir, & pour épargner à ceux qui voudront y travailler, toutes les peines inutiles que je me suis données au commencement de ce travail.

Tout notre ouvrage ne consiste qu'à bien mouler la pierre gravée en une terre fort fine, sur laquelle on imprime un morceau de verre amoli au feu, ou à demi-fondu, de manière que la figure de la pierre gravée, reste imprimée nettement sur le morceau de verre, en quoi il ressemble en général au travail des fondeurs; mais quand on l'examine de près, il se trouve des difficultés considérables dans le nôtre, qui ne sont d'aucune conséquence pour les fondeurs: par exemple toutes les terres leur sont bonnes pour en faire leurs moules, pourvu qu'elles soient assez fines pour recevoir les impressions, & qu'en séchant elles ne se tendent pas; parce que les métaux que les fondeurs employent uniquement, sont des matières absolument différentes des simples terres, & qui ne se confondent jamais, quand même ils auroient été fondus ensemble, ce qui fait qu'après la fonte le métal se sépare parfaitement de la terre de son moule, au lieu que le verre qui est la matière de notre ouvrage, ne diffère des simples terres qu'en ceci seulement, que l'une est une matière terreuse qui a été fondue au feu, & que l'autre est la même matière terreuse qui n'a pas encore été fondue au feu, mais qui s'y fond aisément, & qui se confond inséparablement dans le grand feu avec le verre, de sorte que si on n'a pas les précautions nécessaires dans le choix & dans l'emploi de la terre, le moule, & le verre moulé se collent si bien ensemble dans le feu, qu'on ne fauroit les séparer sans détruire absolument la figure qu'on avoit intention de donner au verre.

Les matières terreuses se fondent plus ou moins aisément dans le feu, selon qu'elles sont mêlées avec plus ou moins de matières salines qui leur servent de fondant; & comme nous avons absolument besoin d'une terre pour faire nos moules, nous avons été obligés de chercher celle qui contient naturellement le moins de matières salines; je dis naturellement, parce que toutes les matières terreuses à qui on a enlevé leurs sels, soit par

le feu, soit par l'eau, comme sont les cendres lessivées, & la chaux vive, conservent en entier les locules qui étoient occupés par les sels qu'elles ont perdus, & qui sont tout prêts à recevoir d'autres matières semblables quand elles se présenteront; & comme nos verres n'ont été fondus ou vitrifiés que par une grande quantité de sel fondant que l'art leur a joint, ils en communiquent une partie à ces sortes de matières terreuses lorsque dans le feu ils s'approchent, & ils se fondent ensemble; au lieu que les matières terreuses qui naturellement ne contiennent rien, ou très-peu de salin, n'ont pas les pores figurés de manière à recevoir facilement des sels étrangers, particulièrement quand ces sels sont déjà enchaînés dans une autre matière terreuse, comme ils le sont dans nos verres: si cependant on les tenoit trop de tems ensemble dans le grand feu, la grande quantité de sel du verre ne laisseroit pas de servir de fondant à ces sortes de terres, & ces matières terreuses & salines, se fondroient & se vitrifieroient à la fin les unes par les autres.

De toutes les terres que j'ai examinées, je n'en ai point trouvée qui contiennent moins de sel, & dont le peu de sel qu'elles peuvent contenir, se manifeste moins qu'une certaine sorte de craye qu'on nomme communément du *Tripoli*, & qui sert à polir les glaces des miroirs, & la plupart des pierres précieuses, elle est la seule qui convienne à notre ouvrage: il s'en trouve en France, & dans le Levant. La première est blancheâtre, mêlée de rouge & de jaune, & quelquefois rouge tout-à-fait, elle est ordinairement feuilletée & tendre; celle du Levant est rarement feuilletée, tirant toujours sur le jaune, je n'en ai point vu de rouge, elle est quelquefois fort dure; il faut choisir celle qui est tendre, douce au toucher comme du velours, & point mêlée d'autre terre, ou de grains de sable; cette dernière est beaucoup meilleure que celle que nous avons en ce pays-ci. Je me suis servi d'abord de la nôtre, mais j'ai reconnu ensuite que celle du Levant, que l'on nomme communément, *Tripoli de Venise*, moule plus parfaitement que le tripoli de France, le verre ne s'y attache jamais au feu, ce qui arrive souvent au nôtre: nous ne laissons cependant pas de nous servir des deux, & voici comment.

Pilez le tripoli de France dans un grand mortier de fer, passez-le par un tamis de crin, & gardez-le pour l'usage; le tripoli de Venise doit être gratté très-finement, & fort peu à la fois, avec un couteau, ou avec des éclats de verre de vitre; il faut le passer ensuite par un tamis de soie très-fin, & le broyer dans un mortier de verre avec un pilon de verre: plus le tripoli de Venise sera fin, mieux il prendra les empreintes.

Le meilleur moyen de séparer la poudre la plus fine, seroit celui des lotions; mais on ne peut pas s'en servir dans cet ouvrage, parce qu'il se trouve naturellement dans le tripoli de Venise, une légère onctuosité qui fait que dans les impressions, les petits grains de la poudre se tiennent collés ensemble, & forment une superficie unie comme si elle étoit polie: cette onctuosité s'en sépare par les lotions; les petits grains se désunissent, & rendent à l'impression une superficie grenue qui gêne la finesse des figures que l'on veut imprimer dans le verre.

Les deux tripolis étant mis en poudre, comme nous venons de le dire,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

il faut humecter le tripoli de France avec de l'eau, jusqu'à ce qu'il puisse se mettre en un petit gâteau quand on le presse entre les doigts, à peu près comme il arrive à la mie de pain frais quand on la pétrit de même entre deux doigts; l'on remplit de ce tripoli humecté un petit creuset plat de la profondeur de sept à huit lignes environ, & du diamètre qui convient à-peu-près à la grandeur de la pierre que l'on veut mouler: on presse légèrement ce tripoli dans le creuset, puis l'on met par dessus un peu de la poudre sèche du tripoli de Venise, sur quoi on pose la pierre que l'on veut mouler, & on l'imprime en la pressant dans le tripoli aussi fortement qu'on le peut faire avec les pouces, puis on applatit bien avec les doigts, ou avec un morceau d'ivoire tout le tripoli qui se trouve à l'entour de la pierre; on le laisse reposer un moment jusqu'à ce que l'humidité du tripoli de France ait pénétré & humecté celui de Venise, qu'on avoit mis en poudre sèche immédiatement au-dessous de la pierre. L'on jugera facilement combien il faut de tems quand on en aura imprimé quelques-unes; on sépare la pierre d'avec le tripoli, en enlevant un peu la pierre avec la pointe d'un aiguille enchassée dans un petit manche de bois: pour lors en renversant le creuset, la pierre tombera, & l'impression restera dans le creuset; on réparera les bords du tripoli que la pierre aura quittés, & on laissera sécher le creuset dans un lieu où la poussière ne pourra pas gêner l'impression.

L'on voit bien par ce procédé que le tripoli de France ne sert qu'à remplir le creuset, pour épargner celui de Venise qui est rare & cher à Paris, & que c'est ce tripoli de Venise seul qui reçoit l'impression de la pierre, & qui doit par conséquent imprimer la figure dans le verre.

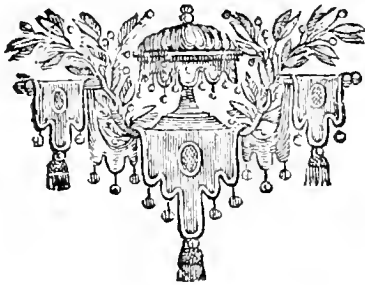
Il faut qu'il ne reste rien dans la pierre quand on la sépare de dessus le tripoli, autrement la figure imprimée dans le moule sera gâtée, car tout ce qui restera dans la pierre manquera dans la figure.

Quand le creuset sera parfaitement sec, on prendra un morceau de verre de telle couleur qu'on voudra, on le taillera de la grandeur convenable à la figure qu'on y veut imprimer; on le posera sur le moule, en sorte que le verre ne touche pas la figure imprimée, car il l'écraserait: on approchera du fourneau le creuset ainsi couvert de son morceau de verre, afin qu'il s'échauffe peu à peu jusqu'à ce qu'on ne puisse pas le toucher avec les doigts sans se brûler; alors il est en état d'être mis dans le fourneau qui doit être un petit four à vent, garni au milieu d'une moufle où il y aura grand feu de charbon dessus, dessous, & à l'entour de la moufle. On mettra un ou plusieurs creusets sous la moufle selon sa grandeur: on bouchera l'embouchure de la moufle avec un gros charbon rouge, & l'on observera le morceau de verre. Quand il commencera à devenir luisant, c'est la marque qu'il est assez amolli pour souffrir l'impression; il faudra pour lors retirer le creuset du fourneau, & presser incontinent le verre avec un morceau de fer pour lui imprimer la figure moulée dans le creuset. Aussitôt que l'impression sera faite, il faut remettre le creuset à côté du fourneau dans un endroit un peu chaud, & à l'abri du vent, où il puisse se refroidir peu à peu sans se casser. Lorsqu'il sera refroidi, on ôtera le verre de dessus le creuset, & avec des pincettes on égrugera les bords de

ce verre, ce qui empêche qu'il ne se casse quelque tems après avoir été imprimé, particulièrement quand le verre est un peu revêché; tous les verres ne le sont pas également. Il n'y a pas d'autre règle pour les connoître, que d'en imprimer deux ou trois morceaux qui enseigneront assez la manière dont il faudra les traiter. Les plus durs à fondre sont les meilleurs à user, ils portent un plus beau poli, & ne se rayent pas si aisément que les tendres.

On a quelquefois envie de copier en creux une pierre qui est travaillée en relief, ou de mettre en relief une pierre qui est travaillé en creux, voici comment on doit s'y prendre.

Il faut imprimer en cire d'Espagne ou en soufre, le plus exactement qu'il sera possible, la pierre que l'on veut changer, soit en creux ou en relief: si c'est un creux en pierre, il produira un relief en cire d'Espagne; & si c'est un relief en pierre, il produira un creux en cire d'Espagne. Il faut rogner tous les bords superflus de l'impression en cire d'Espagne, & ne laisser que la simple grandeur de la pierre, dont on unira le tour le mieux qu'il sera possible avec une lime ou avec un canif, on moulera ce cachet de cire dans un creuset à tripoli, de la même manière que si c'étoit une pierre, & on imprimera de même au grand feu dans ce moule un morceau de verre, comme nous l'avons enseigné ci-dessus. Il faut faire ces cachets de cire sur un petit morceau de bois, ou sur du carton fort épais, afin qu'ils ne plient pas pendant qu'on les imprime dans le tripoli, ce qui casseroit la cire d'Espagne, & l'impression en verre seroit gâtée.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

Sur la hauteur de l'Atmosphère.

Par M. DE LA HIRE.

SI les condenfations des parties d'air inégalement élevées avoient un rapport réglé & connu avec les différens poids dont elle font chargées, ou, ce qui est la même chose avec les différentes hauteurs de l'air supérieur, les expériences des barometres faites au haut & au bas des montagnes, donneroient sûrement la hauteur de l'air ou de l'atmosphère. Mais tout ce qu'on peut découvrir du rapport des condenfations de l'air aux poids, est renfermé dans des observations faites fort près du globe de la terre, & qui ne tirent gueres à conséquence pour l'air pris à des hauteurs beaucoup plus grandes. . . M. de la Hire a pris une voie plus simple & plus sûre pour découvrir la hauteur de l'atmosphère : c'est une idée de Kepler & qui est fort naturelle; Kepler l'avoit abandonnée lui-même pour la plus grande partie, & M. de la Hire, non seulement la reprend, mais la rectifie, & lui donne plus de précision.

Il est établi chez tous les Astronomes que quand le soleil est à 18 degrés au-dessous de l'horizon, on commence ou l'on cesse de voir la première ou la dernière lueur du crépuscule. Le rayon par lequel on la voit ne peut être qu'une ligne horizontale tangente de la terre au point où est l'observateur. Ce rayon ne peut venir directement du soleil qui est sous l'horizon; c'est donc un rayon réfléchi à notre œil par la dernière surface intérieure & concave de l'atmosphère. Il faut imaginer que du soleil qui est à 18 deg. sous l'horizon, part un rayon tangent de la terre qui va frapper cette dernière surface de l'atmosphère, & de là se réfléchit vers notre œil, étant encore tangent de la terre ou horizontal. S'il n'y avoit point d'atmosphère, il n'y auroit point de crépuscule, & par conséquent si l'atmosphère étoit moins élevée qu'elle n'est, le crépuscule commenceroit plus tard & finiroit plutôt, ou, ce qui revient au même, il commenceroit & finiroit quand le soleil seroit à moins de 18 deg. au-dessous de l'horizon; & au contraire. On voit donc que la grandeur de l'arc dont le soleil est abaissé quand le crépuscule commence ou finit, détermine la hauteur de l'atmosphère.

Cet arc, quoique posé de 18 degrés, doit être pris un peu moindre. La réfraction élève tous les astres de 32 min., & par conséquent le rayon direct ou qui, étant réfléchi, a fait le crépuscule, a été élevé de 32 min. & a touché un arc du globe terrestre, qui depuis ce point d'attouchement jusqu'au point où est l'observateur, a ces 32 min. de moins que 18 deg., & par conséquent n'est que de 17 deg. 28 min. De plus les premiers rayons qui font voir le crépuscule partent du bord supérieur du soleil, & ce bord est éloigné de 16 minutes du centre que l'on suppose à 18 deg. sous l'horizon. L'arc qui déterminera la hauteur de l'atmosphère n'est donc plus que de 17 degrés 12 minutes.

Les

Les deux rayons, l'un direct & l'autre réfléchi qui touchent tous deux la terre, concourent nécessairement dans l'atmosphère au point de réflexion, & comprennent entre eux un arc de 17 deg. 12 min. dont ils sont tangents; de là il suit par la nature du cercle qu'une ligne tirée du centre de la terre & qui coupera cet arc en deux, ira au point de concours de ces deux rayons; & comme il est aisé de trouver l'excès de cette ligne sur le demi-diamètre de la terre qui est connu, il est aussi aisé d'avoir dans l'hypothèse présente la hauteur de l'atmosphère qui n'est que cet excès. M. de la Hire le trouve de 37223 toises, ou de près de 17 lieues de 2200 toises. C'est cette méthode dont Kepler s'est servi, mais comme elle lui donnoit la hauteur de l'atmosphère vingt fois plus grande qu'il ne le croyoit d'ailleurs, il a employé divers moyens, mais peu heureux pour la diminuer.

J'ai dit que 17 lieues seroient la hauteur de l'atmosphère dans l'hypothèse présente: cette hypothèse est que le rayon direct & le réfléchi soient deux lignes droites; mais elle n'est pas vraie; ce sont deux courbes formées par la réfraction perpétuelle que cause à un rayon la densité de l'atmosphère toujours inégale & toujours décroissante depuis la surface de la terre. Les deux rayons qui étoient des lignes droites se changent donc en deux courbes égales & semblables, ou plutôt en une seule courbe qui à son origine & sa fin touche la terre, & dont le sommet également éloigné de ces deux extrémités, détermine la plus grande élévation de l'atmosphère. Cette courbe est concave vers la terre, & les deux rayons qu'on avoit conçus d'abord, n'en sont plus que deux tangentes, l'un à son origine & l'autre à sa fin: par conséquent leur point de concours est plus élevé que le sommet de la courbe ou que l'atmosphère. Il est visible que ce point de concours & le sommet de la courbe sont sur la même ligne, qui, tirée du centre de la terre, coupe en deux l'arc de 17 deg. 12 min.

Pour trouver la hauteur de l'atmosphère, M. de la Hire mène par le point où est l'observateur une ligne droite qui fait en dessous avec la ligne horizontale, ou avec la tangente de la courbe à son extrémité, un angle de 32 min. qui est celui de la réfraction. Cette droite est donc au dedans de la courbe; & le point où elle rencontre la ligne tirée du centre de la terre est moins élevé que le sommet de la courbe. Son élévation au-dessus de la terre, ou son excès sur un demi-diamètre de la terre est de 32501 toises; donc le sommet de la courbe ou la hauteur de l'atmosphère est entre 37223 & 32501, & en prenant le milieu, on a 35362 toises ou un peu plus de 16 lieues pour la hauteur de l'atmosphère. Et en effet, M. Montanari détermina la hauteur du météore de 1676 à 15 lieues moyennes de France, c'est-à-dire à 35000 toises, & l'on peut croire qu'il nageoit sur la surface de l'atmosphère, comme étant plus léger que l'air, & plus pesant que l'éther.

M. de la Hire finit par prouver que l'arc du crépuscule que Kepler avoit jugé circulaire, est réellement hyperbolique, quoique sa figure soit un peu altérée par les réfractions.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

Sur un effet de la chaleur sur le plomb.

M. HOMBERG a dit que sous la Zone torride l'extrême chaleur man-
geoit le plomb, & que des gouttieres y devenoient terre en trois ou
quatre ans.

Sur un effet de la gelée.

M. GEOFFROI le cadet a dit que l'eau de fleur d'orange qui sent
l'empiréume, perd cette odeur par la gelée, & en prend une très-agréable.

*Des différens degrés de chaleur que l'esprit de vin communique
à l'eau par son mélange.*

Par M. GEOFFROY le jeune.

ON a observé, il y a long-tems, que lorsqu'on mêle de l'esprit de vin avec
de l'eau dans une certaine proportion, il se fait une effervescence que le
mélange blanchit un peu, & qu'à mesure que cette blancheur se dissipe, il
s'éleve une infinité de petites bulles d'air qui viennent crever à la super-
ficie où elles forment une légère écume.

Le 16 Janvier à 7 heures du soir, voulant observer avec quelque pré-
cision à quel point & selon quelle dose le mélange de l'eau avec l'esprit de
vin augmente sa chaleur, je mis dans une tasse deux onces d'eau de riviere
bien claire, & dans une autre autant d'esprit de vin rectifié, & m'étant
assuré que ces deux liqueurs étoient au même degré de froid que l'air,
c'est à-dire à $52 \frac{1}{12}$ deg. du thermometre de M. Amontons, en comptant de
bas en haut, je versai subitement l'esprit de vin dans l'eau, & j'y plongai
entièrement la boule du thermometre; tous les effets qui doivent suivre de
ce mélange parurent, & de plus je vis remonter sensiblement la liqueur
du thermometre d'un pouce ou $\frac{1}{12}$. J'ai répété la même expérience le 19
Janvier où le froid étoit bien diminué; le thermometre étoit à l'air à $52 \frac{1}{12}$:
plongé dans l'eau, il est descendu à $52 \frac{7}{12}$; plongé dans l'esprit de
vin, il s'est tenu à la même hauteur; plongé dans le mélange des deux
liqueurs, il est monté à $53 \frac{7}{12}$ où il est resté tant que l'effervescence a duré.
Ayant mêlé quatre onces d'esprit de vin avec deux onces d'eau, la chaleur
du mélange ne fit remonter le thermometre que de $\frac{2}{12}$; mais dans un mê-
lange de quatre onces d'eau & de deux onces d'esprit de vin, il remonta
promptement de $\frac{23}{14}$.



Sur plusieurs Eaux Minérales de France.

APRÈS avoir examiné les eaux minérales chaudes de l'Auvergne & du Bourbonnois, M. Chomel passe à l'examen des eaux tièdes du même pays. D'une livre d'eau des sources de Jaude, du champ des Pauvres & de Beaurepaire, toutes trois près de Clermont, il a tiré un peu plus de 13 grains de résidance, ou de matière minérale. Il soupçonne qu'elles ne contiennent pas un nitre pur, comme l'a cru M. Duclous, mais un mélange de nitre & d'un peu de soufre qui s'évapore aisément, & de là vient que ce soufre a pu échapper à M. Duclous qui n'a vu ces eaux qu'à Paris.

De 8 ou 10 sources minérales qui sont entre Vic-le-Comte & Mirfleur, il n'y en a que deux qui ne soient pas gâtées par les débordemens de l'Allier dans les tems où elles pourroient être d'usage : ces deux sont celles des Matres de Veyre & du Cornet. M. Chomel a trouvé dans l'une & dans l'autre, 34 ou 35 grains de résidance, & il a trouvé qu'outre le nitre pur que M. Duclous y reconnoissoit seulement, il y entre quelque portion de sel ammoniac.

D'une livre d'eau de Saint-Nitair ou Nectaire, M. Chomel a tiré près de 18 grains de résidance, dont les trois quarts n'étoient qu'une matière terreuse ou plâtreuse ; la matière saline qui faisoit le reste participoit du sel marin & du nitre.

Une livre de l'eau de Chatelguyon a donné 53 grains de résidance, dont près de la moitié n'étoit que de la terre, M. Duclous a cru que le sel de cette eau tient du sel marin, & M. Chomel croit qu'il a plus d'alcali que d'acide, & que le nitre est le fossile qui s'y manifeste le plus.

Une livre de l'eau de Vic-en-Carladois a donné un gros de résidance dont les deux tiers étoient une matière saline. M. Chomel s'est accordé avec M. Duclous à juger que le nitre y dominoit, mais il croit que cette eau devoit être comptée plutôt parmi les eaux froides que parmi les tièdes où M. Duclous l'a mise.

Quant aux eaux froides qui sont celles de Besse, de Chanonat, de Chafortby, de St. Pierre de Clermont, du Vernet Ste. Marguerite, de Jalerac & de Pougues en Nivernois, elles ont la plupart si peu de matière saline, les indices qu'elles donnent sont si équivoques & si légers, & d'ailleurs M. Duclous & M. Chomel diffèrent si peu dans leurs conclusions, qu'il auroit été presque entièrement inutile de suivre le tout en détail.

Sur le Charbon de Terre.

M. DESLANDES étant en Angleterre, fit sur le charbon de terre qu'on y brûle deux expériences, qu'il croit qui ont échappé aux Anglois.

I. Ayant pilé du charbon, il en mit dans un verre d'eau environ une demi-once, & l'eau, comme on le devine bien, devint toute noire : mais

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

ayant laissé le verre exposé à l'air toute la nuit sur sa fenêtre, (c'étoit en hiver,) il trouva le lendemain que cette eau qui s'étoit gelée avoit pris une couleur rougeâtre. Il fallut pour donner cette couleur à l'eau que la gelée eût développé les soufres du charbon, quoique cette action ne paroisse guere lui convenir.

II De la cendre de ce charbon infusée dans l'eau de vie, & mêlée avec de la limaille de fer, fait une teinture noire qui s'éclaircit à mesure qu'elle s'échauffe. Lorsqu'elle commence à bouillir, elle prend une couleur plus douce que le gris de fer ordinaire. M. Deslandes donna à de la laine crue cette agréable teinture qu'aucun ouvrier ne put imiter.

Observations Météorologiques faites à l'Observatoire Royal pendant l'année 1712.

Par M. DE LA HIRE.

L est tombé pendant l'année 1712 254 lignes $\frac{1}{4}$, ou 21 pouces 2 lig. $\frac{3}{4}$ d'eau, ce qui est plus que les années moyennes que nous avons déterminées à 19 pouces

Mon thermometre a été au plus bas le dernier jour de l'année, & il marquoit 24 $\frac{3}{4}$ de ses parties à très-peu-près comme le 8 Janvier, ce qui fait connoître que le froid n'a pas été grand, car il descend assez souvent jusqu'à 14, & dans l'état moyen il est à 48 comme dans le fond des carrières de l'Observatoire où il demeure toujours au même point.

Ce thermometre a été au plus haut à 64 parties le 16 Août; mais comme c'étoit au lever du soleil, qui est le tems où je fais toutes ces observations, & que dans la plus grande chaleur du jour qui est vers deux heures après-midi, il remonte au dessus de l'état du matin, de 12 parties, il faudroit le considérer à 76 parties pour la plus grande chaleur, & par conséquent la différence marquée entre le plus grand froid & le plus grand chaud seroit de 52 parties, dont la moitié est 26, qui étant ajoutée à 24, seroient 50, ce qui n'est pas éloigné de 48; d'où l'on connoît que le froid a été à très-peu près autant au-dessous de l'état moyen, que la chaleur au-dessus.

Mon barometre ordinaire a été au plus haut à 28 pouces 4 lignes $\frac{2}{3}$ le 10 Février, & les jours voisins de celui-ci, il s'est toujours soutenu fort haut, le ciel étoit alors assez serein, le vent qui étoit très-foible venoit du Nord; & je remarque que toutes les fois que ce barometre a été plus haut que 28 pouces, ce qui est arrivé assez souvent pendant l'année, le vent a été vers le Nord & l'Est, & quelquefois avec des brouillards. J'ai un autre barometre où le mercure est toujours plus haut de 3 lignes, que dans celui où j'observe ordinairement: ce barometre ordinaire a été au plus bas une seule fois le 6 Novembre à 26 pouces 10 lignes $\frac{2}{3}$ le ciel étant serein, avec un vent méd.ocre à l'Est; mais aussitôt le mercure remonta, & le vent passa vers l'Ouest, & le Sud-Ouest, & la différence entre le plus haut, & le plus bas de ce barometre a été d'un pouce 6 lignes comme à l'ordinaire.

Il n'y a rien pour les vents de cette année qui mérite d'y faire attention ; mais je remarque en général que dans ce pays-ci , toutes les fois que le vent de Sud-Ouest & d'Ouest regne pendant quelque tems, le ciel est couvert vers le soir & au commencement de la nuit , & que vers le matin il est ferein : il me semble que la raison en est assez claire, car pendant l'après-midi, le soleil donnant assez à plomb sur les mers qui sont à notre couchant , en élève beaucoup de vapeurs qui nous sont apportées ensuite vers le commencement de la nuit ; au contraire pendant la nuit , il s'élève peu de vapeurs de ces mêmes mers , & le vent durant toujours le même , le ciel doit être assez ferein vers le matin.

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1715.

R E M A R Q U E.

Il arrive presque toujours que ceux qui ont été bleffés en quelque partie du corps , y sentent des douleurs, toutes les fois que le tems se dispose à changer : voici de quelle maniere j'ai pensé qu'on pouvoit expliquer cette influence de température sur le corps humain ; le tissu des parties offensées doit être fort délicat, & fort sensible : or dans les changemens de tems, l'air devenant , ou plus léger , ou plus pesant , fait une impression extraordinaire sur ces parties , ou en les comprimant , ou en les étendant , comme si elles en étoient touchées , ce qui peut causer la douleur qu'on y ressent.

Expériences & Réflexions sur la prodigieuse ductilité de diverses Matieres.

Par M. DE REAUMUR.

EN général les corps ductiles sont ceux qui étant frappés , pressés , ou tirés , s'étendent , dans un sens , à-peu-près , d'autant qu'ils diminuent dans un autre : tels sont les métaux , qui sous les coups de marteau acquièrent en longueur , & en largeur , ce qu'ils perdent en épaisseur , ou qui étant tirés par une filiere , deviennent plus longs , à mesure que leur grosseur diminue. Nous avons encore une autre espece de corps qui , sans être malléables comme les métaux , peuvent néanmoins être appelés ductiles : les colles , les gommes , les résines , & tous les corps qui ayant été ramollis par l'eau , par le feu , ou par quelque autre dissolvant , se tirent en fils. Nous fournirons des exemples de cette sorte de ductilité : les corps ductiles peuvent donc se diviser en deux classes , dont la premiere contient les corps ductiles que nous nommerons *durs* , & qui sont malléables ; ce sont ceux dont nous parlerons d'abord : la deuxieme classe est composée de ces corps ductiles *mous* qu'on peut étendre en les tirant quoiqu'ils ne soient pas malléables , & ce sont ceux que nous examinerons ensuite. La maniere la plus commune d'étendre les corps ductiles durs , c'est de les étendre en les frappant à coups de marteau ; avec de pareils coups bien ménagés , la plupart des ouvriers en or , en argent , en cuivre , en étain , donnent les

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

figures qu'il leur plaît à des masses informes. Quoique ces sortes d'ouvrages méritent plus d'attention qu'on ne leur en donne communément, notre dessein n'est pas de nous y arrêter, à présent nous ne voulons considérer les corps ductiles que par rapport à la grande étendue qu'ils peuvent acquérir.

Il n'y a guere que les Batteurs d'or qui avec le secours seul du marteau, rendent des lames de métal extrêmement minces. Ils nous préparent ces feuilles que nous employons dans la plupart de nos dorures; l'on fait qu'ils les tirent d'un lingot assez gros dont ils diminuent l'épaisseur à un tel point, que les feuilles qui en sont formées, cèdent au plus léger soufflé. Pour savoir par une voie plus sûre que par le récit des ouvriers, auxquels Rohault s'en est rapporté, jusqu'où cet art fait actuellement étendre l'or, j'ai pris une certaine quantité de feuilles des plus minces, savoir de celles qu'on met dans les livrets ordinaires; j'ai mesuré avec soin leur grandeur, & je les ai pesées dans des balances très fines; j'ai vu qu'un grain d'or battu, (car qu'est ce qu'un grain d'or) avoit une étendue de 36 pouces quarrés & demi, & 24 lignes quarrées, c'est-à-dire, qu'une once d'or qui étant sous la forme d'un cube, n'auroit que 5 lignes & $\frac{1}{7}$ de ligne au plus en tous sens, & ne couvriroit qu'une surface d'environ 27 lignes quarrées; que cette once d'or, lorsqu'elle a été étendue par les Batteurs d'or, couvre une surface de plus de 146 pieds quarrés & demi; étendue de près d'une moitié plus grande que celle qu'on savoit donner à l'or en feuilles, il y a environ 90 ans, lorsque d'une once d'or on formoit 1600 feuilles, qui toutes ensemble ne pouvoient couvrir qu'une surface de 105 pieds quarrés.

Mais quelque considérable que soit l'étendue de la surface de l'or en feuilles, elle n'aura rien de merveilleux lorsque nous la comparerons avec celle que le même métal acquiert chez les Tireurs d'or. Il y a à la vérité telle feuille d'or battu, qui n'a pas dans certains endroits un 30000 millieme de ligne d'épaisseur; mais un 130000 millieme de ligne, est une épaisseur assez grande par rapport à l'épaisseur de l'or qui couvre les lames d'argent doré qui sont filées sur la soie.

Pour mieux connoître combien l'or est alors étendu, il est nécessaire d'avoir du moins une idée grossière des procédés des Tireurs d'or. Ce fil que nous nommons communément du fil d'or, & qui, comme personne n'ignore, n'est que du fil d'argent doré, est tiré d'une grosse barre d'argent: on prend cette barre du poids d'environ 45 marcs; en l'arrondissant, on en forme un cylindre ou rouleau qui a 15 lignes de diamètre, & un peu moins de 22 pouces de hauteur: on dore ce lingot avec les feuilles que préparent les Batteurs: on en emploie pourtant à cet usage de plus épaisses que celles qui sont destinées à nos dorures ordinaires, & on en met souvent plusieurs les unes sur les autres: mais quoique la couche d'or qui couvre ce lingot, soit considérablement plus épaisse que celle de nos autres dorures, elle est encore assez mince: il est aisé d'en juger par la quantité d'or qu'on y fait entrer. Pour dorer ces 45 marcs d'argent, on emploie jamais plus de six onces d'or, c'en est assez pour faire du surdoré, mais on n'y fait pas entrer deux onces, & souvent n'y en fait-on pas entrer beaucoup plus d'une, lorsqu'on veut du fil aussi légèrement doré que l'est

le plus commun fil d'or de Lyon, c'est-à-dire, que la couche d'or qui enveloppe ce lingot, n'a jamais que la 15^{me} partie d'une ligne d'épaisseur, que souventelle n'en a que la 30^{me}, ou la 45^{me} partie; enfin elle n'a quelque fois que la 90^{me} partie.

Cependant, combien cette couche d'or déjà mince, le doit-elle devenir davantage! Combien de fois, pour ainsi dire, doit-elle être divisée! On allonge le lingot qu'elle couvre, jusqu'à ce que sa finesse égale ou surpasse celle des cheveux: on le fait passer successivement par des trous plus étroits les uns que les autres, ou ce qui est la même chose, par des filières. A mesure qu'il passe par un trou, son diamètre diminue, il gagne en longueur ce qu'il perd en grosseur, il augmente par conséquent en surface; l'or qui couvre ce lingot d'argent, ne cesse point de le dorer, quelque prodigieusement qu'on l'étende, il suit toujours l'argent, il ne le laisse point à découvert; cependant, combien de divisions a-t-il souffert, lorsque le lingot réduit en fil a un diamètre environ 9000 fois plus petit que celui qu'il avoit en lingot? Mais, pour nous faire une idée plus sensible de la prodigieuse ductilité de l'or, voyons la longueur à laquelle arrive le lingot tiré à sa dernière finesse.

J'ai pesé avec soin un demi-gros de fil du plus délié, & j'ai mesuré avec le même soin la longueur de ce demi-gros de fil, je l'ai trouvé de 202 pieds; par conséquent l'once de fil avoit 3232 pieds de longueur; & le marc, ou 8 onces en avoit 25856: notre lingot qui pesoit 45 marcs, & qui n'avoit d'abord que 22 pouces de long, étoit donc parvenu entre les mains des Tireurs d'or, à une longueur de 1163520 pieds, ou réduisant les pieds en toises, & prenant la lieue de 2000 toises, sa longueur de 22 pouces, avoit été changée dans une longueur de 96 lieues, & 1920 toises.

Ce lingot, tout long qu'il est, lorsqu'on le réduit en fil si délié, n'en reste pas là; il a encore à s'allonger. La plus grande partie du fil d'or se file sur la soie, & avant de l'y filer, on l'applatit, on le fait passer entre des roues d'acier extrêmement polies: les roues en l'applatissant l'allongent de plus d'un 7^{me}; voilà donc la longueur de notre lingot encore augmentée de plus d'un 7^{me}, c'est-à-dire que le voilà parvenu à une longueur de 111 lieues, aussi est il alors réduit en lames bien étroites, & bien minces: la largeur de ces lames n'est que d'environ $\frac{1}{2}$ de ligne, d'où il suit que leur épaisseur n'a qu'un 256^{me} de ligne. Le calcul est aisé à faire: le poids d'un pied cube d'or, & le poids d'un pied cube d'argent, étant connus par les expériences assez exactes, nous supposons ici que le pied cube d'or pèse 1120 onces, & que le pied cube d'argent en pèse 11525. Nous ne nous arrêterons point à monter le chemin qu'on doit suivre pour connaître que l'épaisseur de ces lames d'argent n'est que d'un 256^{me} de ligne: on aimera peut-être mieux considérer combien est mince la feuille d'or qui couvre des lames d'argent déjà si minces. Il y a de quoi bien étonner l'imagination, si l'on se souvient de la petite quantité d'or qu'on a appliqué sur le lingot d'argent: supposons qu'on en ait mis deux onces, (& on en emploie souvent moins,) si l'on se donne la peine de calculer quelle est la surface que couvrent ces deux onces d'or, on trouvera

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

qu'elle est de 2380 pieds quarrés, ou qu'une onze enveloppe 1190 pieds quarrés, & tout ce que les Batteurs d'or savent faire, c'est de l'étendre à 146 pieds quarrés & quelques lignes quarrées.

Mais l'or si prodigieusement étendu, combien est il mince ? Le calcul précédent servira encore à montrer que son épaisseur n'a pas un 175000 millieme de ligne ; il faudroit afin que l'épaisseur de l'or qui couvre l'argent, fût d'un 175000 millieme, que l'or fût par-tout également épais, c'est cependant une supposition qu'on auroit tort de faire : quelque soin qu'on se donne en battant les feuilles d'or, il est impossible de les battre également ; on distingue d'une manière sensible par leur plus & leur moins d'opacité, qu'elles sont au moins une fois plus épaisses dans de certains endroits que dans d'autres : ces feuilles, lorsqu'elles dorent le lingot, le dorent donc inégalement, & de façon qu'il y a des endroits où l'or est une fois plus mince ; or si l'on cherche l'épaisseur de l'or dans ces endroits où il est le plus mince, on trouvera qu'elle n'est égale qu'à la 262500 partie d'une ligne, & qu'elle est à une ligne, ce qu'une ligne est à 304 toises.

Ce n'est pas encore là le terme jusqu'où peut être poussée la ductilité de l'or : au lieu de deux onces, on auroit pu n'en employer qu'une : l'or qui auroit couvert les lames d'argent, n'auroit donc eu alors d'épaisseur dans certains endroits, que la 525000 millieme partie d'une ligne. Enfin les lames d'argent, toutes minces qu'elles sont, peuvent rester dorées, & devenir la moitié plus minces, il n'y a qu'à les presser davantage entre les roues en les aplattissant doucement, de façon que le frottement ôte peu à des couches déjà si peu délicées, & ces lames certainement restent dorées, quoiqu'on leur donne une fois plus de largeur que nous ne l'avons dit ci-dessus, c'est-à-dire, quoiqu'on leur donne $\frac{1}{2}$ de ligne ; l'épaisseur de l'or qui les couvre, est donc réduite alors à n'avoir pas la millionnieme partie d'une ligne ; c'est-à-dire qu'elle est à une ligne, ce qu'une ligne est à une demi-lieue.

Peut-être seroit-on disposé à croire que l'or qui couvre les lames d'argent, a beaucoup plus d'épaisseur que le calcul ne lui en donne, & cela parce que l'or pourroit être divisé en petits grains écartés les uns des autres, quoique pourtant assez proches pour donner leur couleur à l'argent ; en un mot, il seroit assez naturel de croire que l'or qui couvre les lames, ne forme pas une feuille continue, mais l'expérience démontre le contraire ; si l'on met dissoudre dans de l'eau forte des fils dorés traits, ou des lames dorées, quelque petits que soient ces fils, & quelque minces que soient ces lames, après que l'eau forte a dissout l'argent, les fils & les lames dorées changent en de petits ruyaux creux, parce que l'eau forte n'agit point sur l'or ; d'où l'on voit évidemment que l'or qui couvre l'argent, forme un corps continu : l'art est donc parvenu à savoir diviser un morceau d'or de l'épaisseur d'une ligne, en un million de feuilles.

L'art n'est pas allé si loin à beaucoup près, en travaillant les corps ductiles mous : dans ce genre, il n'y a gueres que le verre qu'on sçache étendre considérablement. Qu'on ne soit pas surpris au reste, de ce que
nous

nous donnons le premier rang parmi les ductiles mous au plus cassant , & pour ainsi dire au plus roide de tous les corps ; on scait que lorsque la chaleur du feu l'a bien pénétré , l'ouvrier le peut figurer comme une cire molle ; mais ce qu'il y a de plus singulier , & ce qui regarde directement notre sujet , c'est qu'on le tire en fils d'une grande finesse , & extrêmement longs ; les fileux ordinaires ne forment pas aussi aisément leurs fils de chanvre ou de lin , que les fileurs de verre forment des fils de cette matiere si cassante.

On connoît ces aigrettes que l'on place pour l'ordinaire sur les bonnets des enfans , & que l'on emploie à divers autres ornemens : on scait que ces sortes d'aigrettes sont formées d'une infinité de fils de verre ; & quoiqu'on le sçache , on a peine à reconnoître le verre dans ces fils qui plus déliés que les cheveux , se plient comme eux aux gré du vent. A un ouvrage si singulier , il ne manque pour être fort cher & fort estimé , que d'être plus difficile à faire , mais rien n'est plus simple & plus aisé ; il occupe en même-tems deux ouvriers , & ne demande presque aucune adresse ni de l'un ni de l'autre.

Le premier tient un des bouts d'un morceau de verre ou d'émail sur la flamme d'une lampe : lorsque la chaleur a ramolli ce morceau de verre , un second ouvrier applique contre le verre en fusion , le bout d'un crochet qui est aussi de verre : il retire aussi-tôt ce crochet qui entraîne un brin de verre , lequel n'est point séparé du reste de la masse ramollie : l'ouvrier engage ensuite ce crochet sur la circonférence d'une roue d'environ deux pieds & demi de diametre , elle est posée verticalement , & elle est la principale partie d'un rouet semblable aux rouets ordinaires : le crochet étant arrêté sur la circonférence de cette roue , il ne reste plus au second ouvrier qu'à la faire tourner : à mesure qu'elle tourne , elle tire des parties du verre fondu , elle les oblige à s'éloigner du reste de la masse : ces parties toujours adhérentes à celles qui les ont entraînées , & à celles qu'elles entraînent elles-mêmes ensuite , forment un fil qui vient entourer la circonférence de la roue ; chaque tour de roue s'enveloppe d'un nouveau tour de fil ; & enfin après un certain nombre de révolutions , la circonférence de la roue est couverte par un écheveau de fil de verre ; la masse qui étoit en fusion sur la lampe , diminue insensiblement comme si elle étoit un peloton , elle se divise pour ainsi dire , & passe sur la roue : les parties qui sont éloignées de la lampe se refroidissent , elles deviennent plus adhérentes à celles qu'elles touchent , & ainsi par degrés , les parties les plus proches du feu , sont les moins liées entre elles , d'où il est clair que celles-ci doivent toujours céder à l'effort que font les autres pour les tirer vers la roue.

Au reste il ne faut pas croire que l'ouvrier soit obligé de faire tourner la roue lentement , de crainte que le fil ne se rompe ; il lui donne un mouvement aussi rapide qu'il veut , ou plutôt aussi rapide qu'il peut ; plus la roue tourne vite , plus on expédie d'ouvrage en un certain temps , & le fil ne se casse pas pour cela plus souvent.

Ces fils formés d'une maniere si simple , ne sont pas par-tout d'une égale grosseur ; leur contour est un ovale fort applati , je veux dire qu'ils ont

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

au moins deux ou trois fois plus de largeur qu'ils n'ont d'épaisseur. Il y en a d'une grande finesse, & qui, autant qu'en peut juger la vue simple, n'ont gueres plus d'épaisseur qu'un fil de ver à soie; aussi ces fils si fins sont-ils extrêmement flexibles. Si on entrelace les deux bouts d'un de ces fils de verre, comme on entrelace les bouts d'un brin de fil lorsqu'on veut le nouer, & qu'ensuite on tire les deux bouts, avant que ce fil se casse, on le plie à tel point que l'espace vuide renfermé au milieu du nœud, n'a pas une demi-ligne, ni souvent même $\frac{1}{2}$ de ligne de diametre, comme je l'ai éprouvé un grand nombre de fois.

Quelque roide que nous paroisse le verre en masse, il n'est donc pas essentiellement aussi cassant, & aussi peu flexible que nous nous l'imaginons; si nous avons l'art d'en tirer des fils beaucoup plus déliés, ils seroient aussi beaucoup plus flexibles, d'où il semble qu'on peut conclure, que si nous sçavons faire des fils de verre aussi déliés que sont les fils dont les araignées enveloppent leurs œufs, nous pourrions faire des fils de verre propres à entrer dans les tissus, & que si le verre n'est pas malléable, il n'est pas vrai de dire qu'il ne soit pas *textile*, si l'on peut se servir de ce terme. J'ai tenté diverses manieres pour faire des fils de verre incomparablement plus déliés que ne le sont ceux que l'art travaille communément; mais il ne m'a pas été possible de parvenir à en faire de fort longs: il est difficile de ne pas donner un trop grand degré de fusion à une matiere déjà fort mince, telle que celle dont il faudroit se servir, & il est presque aussi difficile de tirer avec assez peu de force, & d'une maniere égale, des fils si fins; l'expédient suivant est celui qui m'a le mieux réussi. J'ai pris un brin de fil de verre de 7 à 8 pouces de longueur, je l'ai suspendu en l'air par l'un de ses bouts, & j'ai chargé son autre bout d'un petit morceau de cire qui ne pesoit peut-être pas la 10^{me}. partie d'un grain; ce petit poids suffisoit pour tirer en bas le fil de verre. Près de ce fil suspendu, j'approchois une petite bougie: dès que la bougie en étoit proche à un certain point, je voyois le petit poids descendre par secousses: comme il tiroit le verre aussi-tôt qu'il étoit en fusion, il le contraignoit à s'allonger: par ce moyen, j'ai souvent donné plus de 9 ou 10 pouces d'étendue à une portion de fil qui n'avoit peut-être pas 2 ou 3 lignes de longueur: mais rarement ai-je pu aller plus loin; le plus léger souffle de vent qui agiroit la flamme de la bougie, suffisoit pour l'approcher trop près du fil, elle le mettoit trop en fusion, alors il se cassoit. Il ne m'a pas même été aisé de faire assez de fils de la maniere précédente pour composer de leur assemblage un brin un peu gros. Cette expérience m'a du moins appris qu'avec le verre on peut former des fils plus déliés que ceux des vers à soie; ceux que je tirois de la sorte me paroissoient presque aussi fins que les fils de soie d'araignée, j'aurois bien voulu voir à quel point ils étoient flexibles, ils me le paroïssent prodigieusement, mais ils étoient trop fins, trop courts, & j'en avois trop peu pour les manier commodément.

Ce qui est certain, c'est que la matiere même dont les araignées, & les vers à soie forment leurs fils, est cassante lorsqu'elle est en masse, comme le sont les gommés sèches, c'est ce que j'ai expérimenté en laissant sécher cette matiere; & il est sûr, outre cela, que quand les fils qui en

sont tirés seroient moins flexibles qu'ils ne le sont, on pourroit encore en faire des tissus, d'où il semble qu'il ne nous manque que l'art de sçavoir allonger le verre pour le pouvoir faire entrer dans des étoffes.

Au reste si par leur finesse, les fils de verre avoient acquis la flexibilité nécessaire pour être tissus, ils seroient naturellement assez forts. Pour essayer leur force, j'ai suspendu différens poids aux fils de verre les plus déliés que les ouvriers sçavent former, & j'ai trouvé qu'un seul fil pouvoit soutenir jusqu'à 15 gros sans se rompre, ou près de 2 onces: à la vérité ces fils avoient trois ou quatre fois plus de largeur qu'un fil de ver à soie, mais ils ne paroissent pas plus épais, d'où il suit que quand ils seroient aussi déliés que des fils de ver à soie, ils seroient considérablement plus forts, puisqu'un fil de soie des plus forts ne peut soutenir sans se rompre que deux gros & demi: leur force n'est donc par rapport à celle des fils de verre les plus déliés, que comme un à six, rapport plus petit que celui de leur solidité; aussi si l'on choisit les plus fins, & qu'en ayant formé un gros paquet, on divise ce paquet en différentes parties que l'on entrelace les unes avec les autres en forme de tresses, on trouvera que ces tresses de verre ont beaucoup de force: divers fils pourtant se casseront pendant qu'on les entrelacera, & après tout, il n'y a pas grande apparence que l'on tire des avantages considérables des fils de verre.

Les gommés, les résines, la cire sont aussi des corps ductiles mous; mais la cire qui est de toutes ces especes de corps, celui sur lequel les arts s'exercent le plus, n'est gueres travaillée comme ductile: il est vrai que les ciriers font passer leurs bougies par des filieres, mais ce n'est point pour les allonger, c'est pour les arrondir & pour les polir.

Si nous sommes peu habiles à travailler les corps ductiles mous, la nature nous a en quelque sorte dédommagés de ce que nous ignorons de ce côté-là: elle a instruit une infinité d'animaux à les étendre d'une maniere merveilleuse, & nous n'avons qu'à mettre en œuvre les fils qu'ils nous ont préparés: on entend bien que c'est des fils de vers à soie dont je veux parler; ils ne sont formés que d'une matiere visqueuse prodigieusement étendue, qui sortant du corps de l'insecte prend de la consistance, à-peu-près comme les fils de verre deviennent durs en s'éloignant de la lampe, quoique pourtant par une cause différente, comme nous le dirons bientôt; mais les araignées savent tirer des fils beaucoup plus fins de leurs filieres. Ces filieres se trouvent près du derrière de l'insecte: elles consistent en six mammelons, par où sortent leurs fils (*Pl. XXIV. Fig. I.*) mais quels fils! dans un espace plus petit que la tête de la plus petite épingle, il y a assez de trous différens pour donner sortie à une quantité surprenante de fils séparés; on distingue ces trous par leurs effets. Si ayant choisi une grosse araignée de jardin prête à faire ses œufs, on applique le doigt sur une partie d'un de ses mammelons, en retirant le doigt, on entraîne une quantité étonnante de fils séparés *Ka M N*, (*Pl. XXIV. Fig. I.*) j'ai voulu examiner leur nombre en me servant d'un bon microscope, souvent j'en comptois plus de 70 ou 80; mais je voyois qu'il y en avoit incomparablement davantage que je ne pouvois compter, quoique les fils que j'avois tirés n'eussent pour base qu'une petite partie du mammelon. Enfin quand je dirai

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

qu'il n'y a pas de bout de mammelon qui ne puisse fournir mille fils, je dirai un nombre assez étonnant, mais qui me paroît encore au-dessous de la réalité. On le pensera comme moi, si l'on veut se donner la peine d'examiner avec un excellent microscope le bout d'un mammelon d'une araignée de maison : dans cet insecte si dégoûtant on verra une partie d'une structure fort jolie ; le bout de ce mammelon est divisé en une infinité de petites convexités plus petites, mais disposées à peu près de la même manière que le sont les convexités des cornées des yeux de papillons ou de mouches : chaque convexité sert ici sans doute pour un fil différent, ou plutôt il y a apparence que chaque petit creux qui est entre les convexités, est percé par un trou qui donne passage à un fil, les petites élévations empêchent apparemment que les fils ne se joignent à leur sortie : ces petites convexités ne sont pas si sensibles sur le bout des mammelons des araignées de jardin ; mais on y apperçoit une forêt de petits poils qui servent apparemment au même usage que les convexités précédentes, je veux dire qu'ils séparent de même les fils les uns des autres ; quoi qu'il en soit, il paroît certain que de chaque mammelon d'araignée, il peut sortir des fils par plus de mille endroits différens ; de sorte que l'araignée ayant six mammelons, elle a des trous pour donner passage à six mille fils. La nature n'a pas borné son travail à percer ces trous d'une petitesse extrême : les fils sont déjà formés lorsqu'ils arrivent au mammelon, ils ont chacun leur petit canal ou leur petite gaine particulière, on les trouve formés & séparés les uns des autres, assez loin de l'origine des mammelons ; mais pour mieux comprendre toute cette admirable mécanique, il nous faut remonter jusqu'à la source de la liqueur dont les araignées composent leurs fils.

Dans des insectes si petits & si mous, ces parties délicates ne seroient pas aisées à distinguer sans un peu d'attention : il est nécessaire de faire bouillir l'animal, ou de le faire sécher, ou de le laisser quelques heures dans l'esprit de vin. Après cette petite préparation, les parties les plus essentielles restent en place, & sont sensibles sans le secours du microscope. Près de l'origine du ventre DD, (*Fig. II.*) on trouve deux petits corps d'une matière molle, ce sont là les premières sources de la soie. Ces deux corps ont assez la figure & la transparence d'une larme de verre ; aussi pour nous exprimer commodément, les nommerons nous les larmes (*Fig. 3. Pl. XXIV.*) La pointe de chaque larme R va en serpentant, & en faisant une infinité de replis du côté des mammelons. De la base de la larme part une autre branche beaucoup plus grosse S que celle qui sort de sa pointe ; elle se recoude un plus grand nombre de fois, & fait de plus grand plis, elle forme ensuite divers lacis, & prend comme l'autre sa route vers le derrière de l'araignée.

J'ai quelquefois déployé cette dernière branche jusqu'à 9 ou 10 pouces de longueur ; je n'en déployois qu'une partie, les larmes & les branches qu'elles jettent, contiennent la matière propre à former la soie, mais une matière encore trop molle, & qui dans une araignée qu'on n'a point fait sécher ne se tire pas en filets fort longs. Le corps de la larme est une espèce de réservoir, & les deux branches sont deux canaux qui en partent : lorsqu'on ne fait pas trop cuire l'araignée, les branches sont visiblement en-

veloppées d'une membrane qui empêche de voir la transparence de la liqueur : cette membrane mince s'enleve si on frotte le canal, même doucement. Un peu plus près du derriere, il y a deux autres larmes plus petites, chacune de celles-ci ne jette qu'une branche, elle part de leur pointe, de sorte que de chaque côté de l'araignée il y a deux larmes qui par trois canaux sensibles portent la liqueur, & ces canaux la portent aux vrais réservoirs d'où sort la liqueur propre à faire la soie.

De chaque côté de l'araignée EE, (*Fig. II.*), il y a trois corps que l'on doit regarder comme les derniers réservoirs où la liqueur s'amasse, nous les nommerons les grands réservoirs (*Fig. IV.*); ils sont beaucoup plus gros que les larmes : les trois qui sont d'un même côté sont arrangés de telle façon les uns auprès des autres qu'ils semblent ne former qu'un seul corps. La figure de chacun en particulier est différente; ils ont pourtant cela de commun qu'ils sont recoudés fix à sept fois : que dans toute leur étendue leur grosseur est à peu-près égale : une de leur extrémité est pourtant plus grosse que l'autre; la plus grosse est V (*Fig. IV.*), la plus proche de la tête de l'insecte, & la plus petite TTT est la plus proche de l'anus. Les trois extrémités déliées de ces réservoirs se terminent en pointe, & sont appliquées les unes près des autres, comme le sont les trois doigts du milieu de la main : c'est des trois pointes de ces réservoirs que partent les fils, ou que part la plus grande partie des fils qui sortent de trois mammelons : chaque réservoir fournit un mammelon, c'est ce qu'on découvre avec un peu de patience; non-seulement on voit toujours la pointe de chacun de ces corps terminée par un fil; mais si on ménage les parties voisines, on trouve quantité de fils distincts qui partent de l'extrémité de ces corps, & on suit les fils jusqu'aux mammelons.

Enfin à l'origine des mammelons, on distingue divers tuyaux charnus; il y en a apparemment autant que de mammelons : si on enleve doucement la membrane, ou la légère pellicule qui paroît couvrir ces tuyaux, on trouve qu'intérieurement ils sont remplis de fils, tous séparés les uns des autres, & qui par conséquent sous une enveloppe commune, avoient chacun une enveloppe particuliere, ou qui étoient comme des couteaux dans une gaine.

Il est vrai qu'en suivant la route de ces fils, on en trouve quantité qui viennent de plus loin que de la pointe des grands réservoirs; les uns paroissent venir du milieu, les autres d'un peu plus bas, les autres d'un peu plus haut; de sorte que je crois que cette immense quantité de fils qui se rassemblent près des mammelons de l'araignée, ne tirent pas tous leur origine des pointes des réservoirs : il me paroît plus probable qu'il y en a qui sortent de tous leurs coudes, ou peut-être de différens endroits de ces corps; ce qui est certain, c'est que ces corps paroissent avoir une enveloppe commune, & que l'on rencontre beaucoup de fils qui suivent leurs sinuosités.

Mais comment la liqueur s'amasse-t-elle dans les larmes? Comment passe-t-elle des larmes dans les grands réservoirs? Elle a apparemment des routes que nos yeux ne peuvent appercevoir. Malpighy, tout clairvoyant qu'il étoit, s'est contenté dans l'Anatomie du ver à soie, de décrire le

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

vaisseau où s'amasse la liqueur d'où les vers tirent la soie : il ne nous a expliqué ni la route par laquelle cette liqueur y entre, ni même, exactement parlant, la route par laquelle elle en sort. Que pouvons-nous faire dans un insecte plus petit que le ver à soie, & où la nature a employé 6 ou 7000 fois plus de parties ? Contentons-nous de faire quelques réflexions sur la prodigieuse ductilité de la matière dont les fils d'araignées sont composés, & sur la prodigieuse finesse des trous par où ils passent, & des tuyaux où ils se moulent. Nous avons dit que du bout de chaque mammelon, il peut sortir plus de 1000 fils; ce bout de mammelon n'a pourtant pas plus de diamètre qu'une petite épingle, & les trous sont nécessairement séparés les uns des autres par des intervalles qui doivent être beaucoup plus grands que les trous mêmes. Mais nous ne considérons encore que les plus grosses araignées : si nous examinons les araignées naissantes produites par celles-ci, nous verrons qu'elles ne sont pas plutôt sorties de la coque de l'œuf, qu'elles filent : à la vérité leurs fils ne sauroient gueres être aperçus; mais on voit fort bien les toiles qui en sont formées : souvent elles sont aussi épaisses que celles des araignées de maisons; & cela, parce que 4 à 500 petites araignées concourent ensemble à ce même ouvrage. Quelle est alors la petitesse des trous de leurs filières ? c'est où l'imagination ne peut aller : à peine pourra-t-elle se représenter la petitesse de chacun de leurs mammelons. Ces araignées entières, sont peut-être moins grosses que ne l'est un mammelon de celle qui leur a donné naissance; il est aisé de le voir : chaque grosse araignée fait 4 à 500 œufs; ces œufs sont enveloppés d'une coque, & dès que les petites araignées ont rompu cette coque, elles commencent à filer. Combien donc sont déliés chacun des fils qui sortent de leurs mammelons. Cependant la nature fait encore pousser beaucoup plus loin la ductilité de cette matière. Certaines araignées sont si petites à leur naissance, qu'on ne sauroit les distinguer sans le secours du microscope; elles sont alors rouges, & comme elles sont jointes ensemble en grand nombre, elles paroissent à la vue simple comme diverses traînées de points rouges; cependant sous ces araignées presque imperceptibles, il se forme des toiles : elles filent donc; mais quelle est la ténuité des fils qui sortent de chacun de trous de leurs mammelons ? Un cheveu doit être plus gros, comparé avec ces fils, que le lingot le plus gros, comparé au fil d'argent trait : enfin ces fils qui se soutiennent cependant, ont moins de diamètre, que n'a d'épaisseur la légère couche d'or qui couvre l'argent le plus étendu.

La matière dont sont formés les fils de soie, est comme nous l'avons dit, une matière visqueuse; les larmes sont les premiers réservoirs où on la trouve en masse, & ceux où elle a le moins de consistance; elle en a beaucoup davantage dans les six grands réservoirs où elle a été portée par des canaux de communication; elle en acquiert chemin faisant : une partie de l'humidité ou de la liqueur aqueuse qui y étoit mêlée, se dissipe pendant sa route, ou en est séparée par des glandes : enfin, cette liqueur en allant aux mammelons par des tuyaux particuliers, se sèche encore davantage; elle devient fil. Au sortir de la filière, ces fils sont cependant encore gluans : ceux qui sont sortis de différens trous se collent ensemble à

quelque distance de là. Cette matiere n'est parfaitement sèche, que lorsque le reste de l'humidité s'est évaporé à l'air.

Tout cela se prouve parfaitement si l'on fait sécher près du feu, ou si l'on fait bouillir dans l'eau une grosse araignée; lorsqu'on ne l'a pas fait cuire pendant long tems; ou qu'on ne l'a pas fait beaucoup sécher; on trouve que les larmes ont plus de consistance, elles se tirent en fils, & la matiere des grands réservoirs ne peut plus s'y tirer. Le même degré de chaleur qui a suffi pour sécher la premiere matiere, ne suffit pas pour sécher la seconde. Enfin si on fait cuire l'araignée jusqu'à un certain point, la matiere des larmes ne se laisse plus titer en fils, elle paroît une espece de colle dure, d'où il est clair que c'est en séchant que la matiere de la soie devient soie.

Cependant l'expérience suivante m'avoit presque fait croire que ce n'est point par l'évaporation d'une matiere aqueuse que les fils de soie prennent leur consistance. Ayant tiré des fils du derriere d'une araignée, & les ayant entortillés sur un petit morceau de bois comme sur une bobine, je plongeai l'araignée & le morceau de bois dans l'eau, & faisant tourner le morceau de bois autour de lui-même, je devidai pendant aussi long-tems que je voulus des fils de soie. Je n'étois pas instruit alors de la mécanique par laquelle les araignées filent; j'ignorois que les fils avant que de sortir des filieres, eussent déjà assez de consistance: à la vérité il leur manque quelque chose, mais ce qui leur manque n'est pas suffisant pour empêcher qu'ils ne se devident. Au reste ils n'achevent point de se sécher dans l'eau; ce qui le prouve décisivement, c'est que si on met tremper dans l'eau froide les larmes ou les grands réservoirs, ils n'y prennent aucune consistance, l'eau ne les dissout pas non plus & ils restent dans l'état où on les y a mis. Si au contraire on laisse pendant quelque tems une araignée plongée dans l'esprit de vin, la matiere des larmes & des grands réservoirs prend la même consistance qu'elle eût prise si on eût fait sécher l'araignée; mais l'esprit de vin ne la dissout pas non plus que l'eau. Au reste la matiere de ces réservoirs étant sèche, ressemble à la soie par sa couleur, mais elle ne lui ressemble qu'en cela; elle est semblable à une gomme ou à une colle transparente; elle se casse si on la plie jusqu'à un certain point ou un certain nombre de fois; c'est une matiere qui ne peut comme le verre être flexible, que quand elle est divisée en des filers fort déliés.

Il y a apparence que la matiere des réservoirs exposée à l'air ne se sèche jamais parfaitement, je veux dire que les parties du milieu restant un peu humectées, la surface extérieure doit sécher la premiere; cette surface étant sèche ne peut plus être dissoute par l'eau, elle n'en peut plus être pénétrée; elle doit donc empêcher l'humidité qui est au milieu de la masse de sortir, comme elle empêche l'humidité extérieure d'entrer. Enfin il n'est pas surprenant que l'humidité s'étant une fois évaporée de la matiere de la soie, elle n'y puisse plus rentrer pour la dissoudre: les intervalles qui sont entre les parties de cette matiere deviennent trop petits. La Physique nous fournit mille exemples semblables.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Sur les teintures des Métaux.

Année 1713.

LA teinture du métal n'est qu'une dissolution où le métal est encore plus divisé, plus étendu qu'il ne le seroit dans son dissolvant naturel & ordinaire : comme il est fort atténué, il donne une couleur à la liqueur, & de là vient apparemment le nom de teinture.

Si la teinture étoit irréductible, c'est-à-dire, si le métal dissous l'étoit au point de ne pouvoir plus se remettre en métal, ou, ce qui revient au même, si les principes qui le composent étoient désunis, ce seroit là ce que les Chymistes ont toujours si ardemment souhaité & recherché avec tant de travaux, sur-tout à l'égard de l'or dont la teinture irréductible s'appellerait l'or potable. Mais on n'a encore réussi à aucune teinture de cette espèce : l'or potable n'est que de l'or extrêmement divisé, & il en est de même des autres métaux.

M. Geoffroi a trouvé une méthode assez générale de faire en cette matière ce qui se peut, ou du moins ce qui se peut jusqu'à présent. L'intention des teintures est de raréfier & d'étendre autant qu'il est possible les sulfures du métal, & de rendre les parties fixes ou terreuses, les plus subtiles & les plus volatiles qu'elles puissent être. Et si l'on veut en même tems que ces teintures ayent quelque usage en médecine, il faut y employer des intermedes qui n'ayent rien de nuisible ni de désagréable.

Pour une teinture d'or, M. Geoffroi prend des cristaux solaires faits avec une partie d'or & 6 ou 7 d'eau régale, & où par conséquent l'or est déjà extrêmement étendu ; il les met dans un mortier de verre avec le double de terre foliée de tartre. Cette terre est l'alkali de tartre imprégné d'esprit de vinaigre & d'esprit de vin, & par conséquent c'est un dissolvant salin & sulfureux, propre à étendre les sulfures de l'or : on broye le tout ensemble avec le pilon de verre, jusqu'à ce que le mélange se résolve en liqueur épaisse. On achève de le dissoudre dans l'esprit de vin, & l'on a la teinture. Cette teinture prend avec le tems une légère couleur qui à travers le jour est pourpre, & à contre jour jaune.

M. Geoffroi emploie le même intermede de la terre foliée de tartre pour tirer du vitriol de Mars la teinture du fer, des cristaux de Vénus, celle du cuivre, &c. On voit assez pour quoi il prend ou le vitriol de Mars, ou les cristaux de Vénus. C'est que dans ces composés les métaux sont déjà extrêmement divisés & atténués, soit naturellement, soit par art.

De l'action des sels sur différentes matieres inflammables.

QUE dans un creuset assez chaud pour être rouge il y ait un soufre, quel qu'il soit, ou une huile, cette matiere s'enflammera ; & si l'on jette dessus du salpêtre, la flamme augmentera tout d'un coup & de grandeur & de

de force & d'éclat. Il semble qu'on doive conclure de là que le salpêtre est fort inflammable; mais si on l'avoit mis seul dans le creuset il ne se feroit pas enflammer. Du moins pourroit-on croire que d'autres sels assez semblables au salpêtre, comme l'alun, ou le vitriol, devoient augmenter aussi l'inflammabilité des soufres ou des huiles, mais tout au contraire ils la diminuent beaucoup. Nous pourrions encore rapporter d'autres faits sur la bizarrerie apparente de ces phénomènes; mais en voilà assez pour faire sentir la difficulté que M. Lemery le cadet a entrepris de développer par ses expériences & par ses réflexions.

On a vu dans l'Histoire de 1701 qu'un esprit acide extrêmement pur & déphlegmé, étant mêlé avec une huile essentielle de plante aromatique qui ne contienne aucun acide, fait une effervescence accompagnée de flamme. M. Lemery prend pour principe cette expérience; il conçoit que quand du soufre & du salpêtre sont mêlés ensemble dans le creuset, la partie huileuse du soufre s'éleve & forme la flamme; qu'en même tems l'acide du salpêtre s'éleve aussi & va rencontrer en l'air cette huile. Des matieres qui composent la flamme il y en a toujours quelque partie qui ne devient point flamme, & c'est ce qui demeure en forme de suie. Des parties d'huile qui ne se feroient point enflammées quoiqu'elles se fussent élevées avec les autres, les acides du salpêtre les enflamment, & de là vient l'augmentation de flamme qu'ils causent, sans compter qu'ils étendent & ratéfont beaucoup l'huile enflammée indépendamment d'eux.

Cela ne suffit pas encore; car par l'expérience fondamentale il faut que l'huile, pour recevoir l'action des acides, soit bien dénuée d'acides; & n'y a-t-il pas beaucoup d'apparence que les acides du soufre montent avec son huile? Ils monteroient en effet si les acides du salpêtre qui se sont dégagés très-prompement, ne laissoient la partie fixe & terreuse du salpêtre dans un état où elle est alkaline & avide d'absorber de nouveaux acides en la place de ceux qu'elle a perdus. Elle absorbe donc les acides qui sortent du soufre avec lesquels elle forme un sel moyen vitriolique, & par-là le salpêtre a la double fonction & de fournir l'esprit qui doit agir sur l'huile du soufre enflammé, & de retirer du soufre ce qui empêcheroit l'action de l'esprit.

Il est aisé maintenant de voir la cause des différens cas particuliers, & même de les prévoir. Le salpêtre seul jetté dans le creuset ne doit point s'enflammer; tout ce qui en arrive c'est que son acide s'éleve sans rencontrer en l'air aucune huile sur laquelle il agisse, & que sa partie fixe & terreuse demeure. L'alun & le vitriol n'augmentent point la flamme du soufre, parce que leur acide se dégage difficilement comme il est prouvé par l'expérience, & que toute l'huile du soufre est montée & s'est consumée avant qu'il monte. Ces sels ne font au contraire que diminuer la flamme, parce que leur poids apporte un obstacle à la ratéfaction & à l'élevation de l'huile du soufre. L'esprit de nitre qui n'est que l'acide du salpêtre ne doit pas même faire le même effet que ce sel, car il ne peut faire que la moitié de ce que le salpêtre fait, n'ayant pas

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

comme le salpêtre ces parties fixes & terreuses qui absorbent l'acide du soufre.

Il est visible que cette raison n'auroit plus lieu, si ce même esprit de nitre agissoit sur une matiere enflammée bien exempte d'acide. Aussi quand on en verse sur la flamme de l'esprit de vin, il l'augmente (a); car alors il ne sort point de l'esprit de vin des acides qu'il soit besoin d'absorber, & la partie aqueuse de l'esprit de nitre qui empêche l'inflammation des huiles grossieres & pesantes n'apporte aucune altération sensible à la flamme de l'esprit de vin, parce qu'étant moins volatile que l'esprit de vin, elle ne peut l'atteindre en assez grande quantité.

Le salpêtre ne fait pas sur l'esprit de vin le même effet que l'esprit de nitre, la raison en est que l'acide du salpêtre, tout volatil qu'il est, ne s'éleve pas encore assez vite pour aller rencontrer l'huile enflammée de l'esprit de vin.

M. Lemery a reconnu dans le cours de ses expériences que les sels fixes des végétaux & des animaux, & les alkalis volatils, ou diminuoient l'inflammabilité du soufre, ou du moins ne l'augmentoient pas, ce qui prouve encore la nécessité de l'acide pour augmenter cette inflammabilité. Le borax ne produit pas plus d'effet que les alkalis, & l'on fait que ce sel ne se décompose presque point, & qu'il fournit tout au plus un peu de liqueur légèrement alcaline & jamais acide. Mais quoique l'action de l'esprit de nitre n'ait rien de comparable à celle du salpêtre sur les huiles & le soufre enflammés & sur les charbons ardents, il est à remarquer que son action est un peu différente sur ces différentes matieres; car il n'opere rien de sensible sur le soufre, il fuse un peu avec les huiles quoiqu'il les éteigne ensuite entièrement lorsqu'on y en verse une certaine quantité; & enfin il fuse aussi sur les charbons ardents, & il y laisse cependant une tache noire à l'endroit où il a été versé, même en petite quantité.

Sur le Vitriol & sur le Fer.

Par M. GEOFFROI l'aîné.

LE vitriol verd qu'on nomme ordinairement couperose verte, se tire de certaines marcaissites qui, dans l'analyse chymique, donnent toutes du soufre brûlant; elles en sont quelquefois si chargées qu'on est obligé de l'en séparer par la distillation ou par la calcination avant d'en pouvoir faire le vitriol. Ensuite on les expose à l'air où on les laisse pendant un assez long tems afin qu'elles fermentent en quelque maniere, après quoi elles s'ouvrent, elles fleurissent & se réduisent en poussiere saline vitriolique. La pluie qui survient lave de tems en tems cette poussiere, en dissout les sels & coule ensuite dans des citernes où on la réserve pour la cuire en vitriol.

(a) Dans ce cas la flamme de l'esprit de vin, de bleue qu'elle étoit, devient très-rouge & très-ardente.

Si on évaporoit ces lessives telles qu'elles sont, on n'en retireroit pas une grande quantité de vitriol, mais une liqueur verdâtre ou brune, presque aussi acide que l'eau forte, dont il n'y auroit qu'une très-petite portion qui prit la forme de sel, & dont le reste ne pourroit acquiescer que la consistance du beurre ou de l'huile figée. Pour avoir donc une plus grande quantité de vitriol, on fait bouillir dans cette liqueur tirée des citernes, beaucoup de morceaux de fer qui donnent aussitôt une effervescence considérable. Lorsque ce fer est dissous, on fait évaporer la dissolution jusqu'à un certain point, & on la laisse cristalliser. Il se forme une grande quantité de cristaux verdâtres, & il reste une liqueur rougeâtre, épaisse & onctueuse qu'on nomme l'eau-mère du vitriol.

Cette liqueur ne se cristallise jamais, elle ne se congèle pas même au froid, mais à la chaleur du feu elle s'épaissit considérablement jusqu'à se dessécher en une masse jaunâtre, grasse au toucher, d'un goût extrêmement styptique, sans acidité ni corrosion, quand on a eu soin d'en bien séparer le vitriol par la cristallisation. Cette masse jaunâtre & grasse se résout aisément en liqueur à la moindre humidité de l'air; tous les sels fossiles laissent une semblable liqueur après leur cristallisation; mais ce qui est plus remarquable, c'est que ces sels, comme l'alun, le salpêtre, le sel marin & le vitriol, quelque dépurés qu'ils soient déjà, donnent dans toutes leurs cristallisations répétées quelque portion de cette eau mère ou liqueur saline onctueuse, & déposent en même tems quelque peu de terre fort subtile & fort fine.

Ces liqueurs onctueuses en apparence ont un fort grand rapport avec les liqueurs lixivielles ou les dissolutions des sels alkalis, telles, par exemple, que l'huile de tartre faite par défaillance. On a toujours cru jusqu'ici que ces liqueurs étoient produites par les sels alkalis de la terre, qui s'étant trouvés en plus grande quantité qu'il n'en falloit pour saouler les acides, restoient en forme de liqueur onctueuse; mais j'ai reconnu le contraire par mes observations; car si cela étoit, un sel une fois cristallisé & bien dépuré de sa graisse ou de ses sels alkalis, devroit se cristalliser dans la suite, sans donner la moindre goutte d'eau-mère. Or il en arrive tout autrement; car tous ces sels donnent à chaque cristallisation plus ou moins d'eau mère, suivant les différentes circonstances de l'opération; & je crois que si on avoit assez de constance, on pourroit, à force de cristallisations, réduire ces sels minéraux en ces sortes d'eaux-mères, comme je l'ai fait sur le vitriol; car j'ai observé que ce minéral dépose à toutes les dissolutions & digestions qu'on en fait, un peu de terre fort fine que je regarde comme la base ou le premier principe du fer, & qu'il donne ensuite à chaque cristallisation un peu d'eau-mère: je l'ai même converti tout entier & assez promptement en cette liqueur, comme on le verra par la suite. Je vais rapporter les différens procédés par lesquels j'ai converti le vitriol en eaux mères, ou en liqueurs grasses & styptiques.

I. J'avois fait dissoudre, filtrer & cristalliser environ deux livres de vitriol verd; je fis une seconde dissolution de ces cristaux dans suffisante quantité d'eau, & je laissai le tout en digestion dans un vaisseau de verre ouvert par le haut, & dans un lieu modérément chaud pour quelque autre

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1713.

expérience que je prétendois faire sur cette dissolution. Au bout de quelques mois je m'aperçus que la liqueur avoit pris une couleur rougeâtre plus foncée, & un goût bien plus styptique & moins acide que n'avoit la dissolution de vitriol récente, & qu'il s'étoit précipité au bas de la liqueur une assez grande quantité de terre jaunâtre. Ayant laissé ce vaisseau dans le même endroit pendant près de deux ans, je trouvai au bout de ce tems que toute l'humidité s'étoit évaporée, & que le vitriol s'étoit desséché en un pain de fort beaux cristaux verts, posés sur un limon fort fin; c'étoit une espece d'argile de couleur cendrée qui occupoit le fond du vaisseau en assez grande quantité. Il paroissoit entre les cristaux des efflorescences en maniere de petits champignons jaunâtres, d'une substance grasse ou butyreuse, molle sous les doigts, & s'y fondant en quelque maniere, qui exposée à l'humidité de l'air pendant quelques jours, s'y résolvoit en une liqueur rouge brune, onctueuse & d'un goût extraordinairement styptique & sans acidité.

Voici mon second procédé; je pris du vitriol verd que je fis dissoudre dans l'eau commune, puis filtrer & cristalliser; j'exposai ensuite ces cristaux au soleil pendant l'été où ils se calcinerent d'eux mêmes à la chaleur du soleil, & se réduisirent en une poudre blanche aussi fine que de la farine. Lorsque ce vitriol me parut bien calciné, je versai dessus suffisante quantité d'eau de pluie pour le dissoudre; je laissai pendant quelques jours digérer au soleil cette dissolution, puis je la filtrai & il resta sur le filtre beaucoup de tette jaune comme de l'ocre. Je fis ensuite évaporer l'humidité au soleil; une partie du sel se cristallisa, & une partie se dessécha en masse saline, à la réserve d'un peu de liqueur rougeâtre & grasse au roucher: je séparai cette liqueur rouge brune, & je laissai de nouveau calciner ce sel au soleil; je recommençai à dissoudre cette chaux par l'eau de pluie, je la laissai en digestion au soleil, puis je la filtrai & évaporai, séparant toujours la liqueur grasse, ce que je réitérai de la sorte pendant environ trois ans. A chaque fois il me restoit un peu de terre sur le filtre, & de cette eau-mere ou liqueur styptique à la fin de la cristallisation, en bien plus grande quantité que lorsqu'on fait ces dissolutions & purifications du vitriol sans le laisser calciner au soleil. Enfin une grande partie du vitriol se réduisit en cette terre jaunâtre & en cette liqueur huileuse & styptique.

Troisième procédé. Je distillai le vitriol verd, calciné jusqu'à la couleur jaune, dans une cornue fêlée ou percée de quelques petits trous, pour avoir l'esprit volatil sulfureux acide du vitriol, suivant le procédé de M. Sthal. Dans cette opération aussitôt que la distillation commence on sent une odeur de soufre très forte, qui s'exhale des vaisseaux. Il sort des vapeurs subtiles de la cornue qu'on a soin de recevoir dans un récipient dont le riers doit être rempli d'eau. L'opération étant finie on sépare le récipient de la cornue, & l'odeur acide & subtile qui exhale de ces vaisseaux en les délutant, est aussi pénétrante, & route semblable à celle du soufre brûlant, de sorte qu'on diroit à l'odeur qu'il seroit plein de soufre enflammé. L'eau contenue dans le récipient, outre l'odeur sulfureuse, a une saveur acide toute semblable à l'esprit de soufre: ce qui reste dans la cornue est un colcotar beaucoup plus rarifié que le colcotar ordinaire, &

d'un rouge plus vif. Ayant laissé ce colcotar dans des terrines exposées à l'air, je m'aperçus au bout de quelque-tems qu'il s'humectoit, & se réduisoit en boulie : j'en fis une lessive & j'en séparai par la filtration une liqueur rouge, claire, d'une saveur fort styptique, & acide. Ayant fait évaporer cette liqueur jusqu'à pellicule, je la laissai cristalliser, j'en retirai de beaux cristaux verts, & il me resta dans la cristallisation une grande quantité d'eau-mère ou de liqueur grasse & styptique.

Cette liqueur ou essence styptique de vitriol est de couleur rouge brune, fort pesante, douce ou huileuse au toucher, d'une saveur extraordinairement astringente, sans acidité ni acrimonie, pourvu que par les cristallisations répétées on l'ait séparée fort exactement du sel de vitriol qu'elle pouvoit contenir.

Elle se dessèche ou par l'ardeur du soleil pendant l'été, ou au feu en une masse jaune saline qui se résout très-promptement à l'humidité en une espece de beurre, & ensuite en une liqueur rouge : elle a néanmoins quelque peine d'abord à se dissoudre dans l'eau, à cause de son onctuosité.

Si on ne sépare pas soigneusement par la cristallisation la partie du vitriol qui se cristallise d'avec cette liqueur qui ne se cristallise point, on s'aperçoit en la gardant quelque tems, qu'elle travaille sur elle-même & qu'elle fermente sans cesse, quoique foiblement ; cela se reconnoît aux bulles d'air qui s'élevent de tems en tems à la surface de la liqueur, ce qui n'arrive point lorsqu'elle est parfaitement dépouillée de la partie du vitriol qui se cristallise.

Cette liqueur fermente très-considérablement avec l'esprit de nitre ; elle s'échauffe seulement avec l'esprit de vitriol, sans effervescence sensible. Quand on la mêle avec l'huile de tatre, il se fait en premier lieu un *coagulum* qui se dissout ensuite en faisant un effervescence assez vive, & lorsque cette effervescence est finie, il reste un léger *coagulum* mucilagineux.

J'ai dit que cette essence styptique du vitriol se desséchoit par une forte chaleur en une masse jaune, saline ; cette matiere se réduit en colcotar d'une très-belle couleur rouge en la calcinant au feu, & cette masse rouge se résout très-promptement en liqueur étant exposée à l'air.

La liqueur grasse qu'on retire du vitriol par ces trois procédés, & dans laquelle on peut convertir tout le vitriol, est une substance saline, sulfureuse, composée en partie d'un sel acide, en partie d'un sel alkali & de la substance bitumineuse du fer unie à ces deux sels.

Quoique le fer dans le vitriol soit dissous par l'acide au point de n'être plus sensible à la vue, ses molécules cependant sont assez grosses, & il s'en faut beaucoup qu'il soit réduit en parties aussi petites qu'il pourroit l'être. La raison en est que les molécules des acides vitrioliques qui constituent le vitriol, sont fort grossières. Cette grossièreté, & peut-être même la figure des sels vitrioliques, les empêchent de s'engager bien avant dans les pores du fer ; ils ne s'y attachent donc que très-superficiellement, enforte qu'ils s'en séparent avec facilité, comme on peut en juger par la saveur acide du vitriol. On s'en apperçoit encore lorsqu'en faisant dissoudre une petite portion de vitriol dans une grande quantité

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

d'eau, on voit tomber au fond de l'eau le fer en poudre subtile comme une rouille, & dépouillé des sels auxquels il étoit uni; ou lorsqu'ayant dissous le vitriol dans une médiocre quantité d'eau, on le met en digestion à une douce chaleur; car pour lors une partie des acides abandonne les molécules ferrugineuses qu'on voit se précipiter au fond en poudre jaune.

J'attribue tous les changemens qu'éprouve le vitriol & ses principes dans ces trois procédés, aux parties du feu qui pénètrent ce sel dans les digestions, dans les calcinations & les distillations. On n'en pourra disconvenir si l'on considère que lorsqu'on expose du vitriol en cristaux au soleil, il se réduit en poudre blanche, non-seulement par la dissipation des parties d'eau qui tenoient les parties salines liées l'une à l'autre dans un certain ordre, mais encore parce qu'à la place des parties d'eau il s'y introduit des parties de feu. La preuve en est prise de la volatilité de cette poudre qui pour peu qu'on la remue étant nouvellement calcinée, répand une odeur de vitriol dans le lieu où on l'agite: une autre preuve encore plus convaincante, c'est que si on jette dans l'eau froide ce vitriol nouvellement calciné à la chaleur du soleil, il échauffe l'eau très-considérablement, ce qui ne peut provenir que des parties de feu restées dans cette poudre, puisqu'il le vitriol si subtilement pulvérisé qu'il puisse être jeté dans l'eau, en augmente la froideur bien loin de l'échauffer.

On ne peut point douter non plus que dans la cristallisation du vitriol par la cornue percée de quelques trous ou de quelques fentes, les parties de feu ne s'y insinuent, & que ce ne soit à elles qu'on doive rapporter cette subtilité & cette volatilité des particules acides du vitriol qui égale celle de ce même acide dans le soufre minéral lorsqu'on le brûle; avec cette différence que sa raréfaction est lumineuse dans le soufre, & qu'elle ne l'est pas dans la distillation de l'esprit volatil acide du vitriol.

Cette liqueur mêlée avec l'esprit de nitre fait une effervescence très-vive avec ébullition, pétitement & chaleur, de la même manière que font les sels alkalis, d'où l'on peut conclure qu'elle est alcaline en partie: elle fermente aussi avec les alkalis, ce qui est une marque qu'elle contient aussi des particules acides. On ne doit point être surpris d'ailleurs de voir dans une même liqueur des acides & des alkalis confondus, & néanmoins tranquilles, puisque dans toutes les analyses des plantes & des animaux, nous trouvons des liqueurs qui donnent tout à-la-fois des marques d'acide & d'alkali, & qui contiennent réellement l'un & l'autre ensemble, sans qu'ils agissent l'un sur l'autre, sur-tout lorsqu'ils sont mêlés avec des parties huileuses ou bitumineuses. A l'égard du soufre du fer, il est exalté ici autant qu'il est possible, sans être néanmoins tout-à-fait dépouillé de sa terre métallique, ni dénué par conséquent des vertus qu'on attribue ordinairement au fer. Enfin cette liqueur ne diffère point essentiellement d'un grand nombre de préparations que les Chymistes ont faites du vitriol, du fer, & de la pierre hématite, & qu'ils ont tant vantées sous les noms de *soufres fixes & anodins du vitriol* ou de *mars d'arcanes* & de *magistres de vitriol*, de *teintures* & de *huiles de vitriol de mars*, ou de *Pierre hématite*, lesquelles n'ont pour base que le fer très-subtilisé & très-attenué. (a)

(a) La partie de ce Mémoire qui a rapport à la Médecine, se trouvera par extrait dans la suite des Mémoires relatifs à la Médecine, dans ce même Volume.

Sur une sublimation du Mercure.

Par M. HOMBERG.

PARMI les matieres minérales le mercure est une des plus volatiles, il se lie facilement avec toutes sortes de sels & se sublime avec eux. Tous ces sublimés paroissent en forme seche quand ils sont hors du feu, mais quelques-uns se tiennent long-tems fondus dans une médiocre chaleur, ce qui fait qu'en les sublimant on a de la peine à les séparer entièrement de leurs têtes-mortes, parce que la voûte du matras sublimatoire n'étant point par-tout assez froide pour que le sublimé s'y puisse figer, il recoule continuellement dans le fond du vaisseau qui par là se casse aisément, & la sublimation ne s'y fait qu'à demi dans le sommet seulement du matras; ce qui demande une opération fort longue, & encore faut-il la réitérer dans d'autres vaisseaux si l'on veut séparer de la tête-morte tout ce qu'elle contient de sublimé corrosif. Cet inconvénient m'est arrivé depuis peu dans un mélange de parties égales de sublimé corrosif, & de sel décrépité que j'ai voulu sublimer plusieurs fois ensemble. J'ai cru y remédier parfaitement en mettant ce mélange dans une cornue pour faire couler le sublimé dans le récipient par le moyen de la distillation, comme je l'avois vu couler le long des parois du matras sans se figer pendant les sublimations; mais je me suis aperçu que la plus grande partie du sublimé sortoit en vapeurs par les jointures: j'ai donc éteint le feu; j'ai percé le ballon d'un petit trou près de son fond, & je l'ai radapté de maniere que le petit trou se trouvoit dans sa partie supérieure. J'ai remis le feu sous la cornue sans lasser les jointures, & ma sublimation a passé dans le ballon sans qu'il se soit perdu la moindre fumée par la jointure ni par le petit trou. Tout le sublimé s'est trouvé dans le fond du ballon, en partie congelé comme du beurre d'antimoine sec, & en partie comme de la neige; & rien ne s'est sublimé au haut du ballon.

Il y a beaucoup d'apparence que dans la premiere opération le sublimé est sorti par les jointures, plutôt que d'entrer dans le ballon, parce que l'air froid dont le ballon étoit rempli se raréfiant peu-à-peu par la chaleur de la cornue, en est sorti par ses jointures, à mesure qu'il s'est échauffé, & a entraîné avec lui le sublimé qui étoit encore en vapeur: mais ce même air froid contenu dans le ballon ayant trouvé une issue par le petit trou au haut du ballon, il en est sorti seul, & la vapeur mercurielle est entrée dans le ballon sans aucun obstacle; & comme elle y a trouvé un lieu assez froid pour se condenser promptement, elle ne s'est pas élevée jusqu'à la hauteur du trou dont j'avois percé le ballon, & par conséquent il ne s'y est pas fait de sublimation, mais elle s'est déposée au fond du ballon en forme de flocons comme de la neige, & a rempli plus de la moitié du ballon, enforte qu'il ne s'est rien perdu par ses ouvertures.

La raison pourquoi dans ces opérations le sublimé est plus fusible, &

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

se tient plus long-tems en liqueur que dans les sublimateurs du sublimé corrosif ordinaire, & du mercure doux, est apparemment parce que le mercure y est plus chargé de sels que ne sont ces autres sublimateurs: & comme ce surplus de sel qui s'éleve dans l'opération ne trouve pas assez de mercure pour s'y loger & pour en être absorbé dans la grande chaudière, il s'y joint un esprit acide qui l'entretient liquide tandis qu'il est encore chaud. Cet esprit acide n'est pas en trop grande quantité dans les premières de ces opérations, ce qui fait qu'il se condense aisément avec le mercure dans un lieu froid: mais en réitérant sept ou huit fois cette même opération sur de nouveau sel décrépit, comme j'avois fait ici, il s'en sépare à la fin une si grande quantité d'esprit acide, que le mercure n'est plus capable de l'absorber même dans le froid; & il paroît alors en huile épaisse ou comme du beurre d'antimoine fondu. Toute cette opération s'est achevée en deux heures de tems sur six livres de sublimé; au-lieu que par la manière ordinaire je n'avois pas achevé la sublimation en douze heures sur trois livres de sublimé. La raison en est que dans cette opération le sublimé a pu sortir de la cornue à mesure qu'il s'est élevé en vapeurs; au-lieu que dans l'opération ordinaire ne trouvant pas de lieu assez froid dans le vaisseau sublimatoire pour se figer, il retombe dans le fond du vaisseau à mesure qu'il s'éleve, & y circule pendant long-tems.

Sur une séparation de l'or avec l'argent par la fusion.

Par M. HOMBERG.

Tous les métaux & même quelques minéraux, quoiqu'ils soient fort différents entre eux, ne laissent pas de se ressembler quand ils sont mis dans une forte fusion, & on peut alors facilement les mêler ensemble, & de deux ou trois métaux simples en faire un composé dont l'usage en certaines rencontres est plus commode & plus utile que celui des métaux purs & sans mélange. On peut, par exemple, de quelque métal pur que ce soit, faire des miroirs ardents qui n'auront pas l'éclat, ni ne seront à beaucoup près si bons que si l'on en mêle deux ou trois ensemble; parce que tout métal pur & simple ne consiste qu'en des parties homogènes, qui se lient parfaitement ensemble, & qui composent un corps pliant & mou, auquel on ne peut donner un beau poli qui est cependant une des principales perfections d'un miroir. Mais dans le mélange de deux ou trois différents métaux, leurs parties de différentes figures ne pouvant pas se lier parfaitement, composent un corps à la vérité fort cassant, mais assez dur pour recevoir le poli qui convient à un miroir. L'or & l'argent fins ne sont pas propres pour faire des ouvrages qui puissent résister au service, parce qu'ils ne sont pas assez durs; mais étant alliés ensemble ou avec le cuivre, les ouvrages qu'on en fait résistent mieux à la fatigue de l'usage. Le cuivre pur n'est pas si bon en ouvrage, particulièrement d'horlogerie & d'instru-

mens de mathématiques, que le laiton qui est un mélange de cuivre avec du zinc. Il est aisé de faire ces mélanges de différens métaux; mais il est difficile de les séparer, sur-tout lorsque dans les moindres métaux on veut conserver l'un & l'autre de ceux qui s'étoient mêlés; j'en ai trouvé le moyen depuis peu, & je suis en état de séparer l'or & l'argent des moindres métaux, en conservant le moindre métal, mais j'en réserve le procédé pour un autre Mémoire; il ne s'agit dans celui-ci que d'un moyen nouveau de séparer l'or de l'argent, plus simple & moins coûteux que l'opération du départ: voici comment j'en ai fait la découverte.

J'avois fondu parties égales d'or & d'argent ensemble, j'avois mis ce mélange en grenailles très-fines dont je m'étois servi en plusieurs opérations. Et voulant enfin remettre ces grenailles en une maille, je les mis dans un creuset au fond duquel il y avoit du salpêtre crud & du sel décrépité, à peu près parties égales; j'ai placé le creuset au fourneau de fusion dans un feu médiocre, que je croyois pourtant assez fort pour fondre ce qui étoit dans le creuset: après environ un quart d'heure de feu, j'ai retiré mon creuset & je l'ai laissé refroidir; puis je l'ai cassé & j'ai trouvé mon or au fond du creuset en un culot, & l'argent en deux morceaux & en quelques grenailles au-dessus de l'or, & enveloppé dans les sels qui n'avoient pas été tout-à-fait fondus. J'ai touché l'un & l'autre métal sur la pierre; l'argent étoit très-pur & sans or; mais l'or n'étoit que de 20 karats; de sorte que l'or avoit retenu un sixième de l'argent, mais l'argent avoit rendu tout l'or avec lequel il étoit mêlé. J'ai réitéré cette opération plusieurs fois avec différentes combinaisons d'or & d'argent; je n'ai réussi que deux fois, où l'or s'est trouvé plus pur que l'argent; toutes les autres fois l'argent s'est trouvé pur, & l'or avoit entraîné un peu d'argent.

J'ai observé dans cette opération; 1^o. qu'il faut que dans le mélange il y ait à peu-près autant d'or que d'argent, pour bien réussir; 2^o. qu'il ne faut pas donner trop de feu, parce que tout se mêleroit ensemble; 3^o. que les sels lorsqu'ils ne sont pas encore dans une parfaite fusion, soutiennent le métal qui commence à se fondre, & lui servent d'une espece de crible qui laisse passer la partie la plus pesante & la plus fondue de ce mélange, qui est l'or, & retient l'argent qui est plus léger & moins fondu dans ce cas. Si dans ce moment on retire le creuset du feu, l'argent se durcit ou se congele promptement, parce qu'il est devenu fin par la séparation de l'or, & qu'il ne sauroit être mis en fusion que par un très-grand feu; & les sels qui soutiennent l'argent, ne pouvant pas achever de se fondre, empêchent l'argent de couler au fond du creuset, & de se mêler de nouveau avec l'or.

On pourra s'étonner ici pourquoi l'argent ne passe pas avec l'or au travers des sels, rous deux étant également fondus; car l'or ne pouvoit se débarrasser de l'argent avec lequel il étoit intimement mêlé par plusieurs fusions précédentes, à moins que l'argent ne fût en fusion aussi-bien que l'or: mais si on examine la nature du sel marin qui soutenoit le mélange des deux métaux, on verra qu'il est le dissolvant de l'or, c'est-à-dire une matiere qui non-seulement dissout l'or massif en une liqueur aqueu-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

se, mais qui acheve aussi de le fondre, quand elle le peut atteindre, à une chaleur d'ailleurs incapable de fondre l'or, & qui au contraire congèle & durcit l'argent par-tout où elle le peut atteindre; ce qui se voit dans la précipitation prompte de l'argent dissous par l'eau forte lorsqu'on y mêle du sel commun, comme on voit dans l'effet que ce même sel produit sur de l'argent tout pur, & qu'on met dans le feu, & dont il retarde la fusion & la rend très-difficile.

Il arrive donc dans notre opération que les vapeurs du sel commun qui est au fond du creuset, pénétrant le mélange à demi-fondu d'or & d'argent, y produisent leurs effets ordinaires, c'est-à-dire qu'elles facilitent la fusion de l'or, lequel coule au fond du creuset, & qu'en même temps elles resserrent & durcissent l'argent, & en empêchent la parfaite fusion, jusqu'à ce que le feu augmentant à un certain degré surmonte l'action du sel marin, & fondant tout ce qui est dans le creuset, ne fasse qu'une seule masse des deux métaux; c'est dans cet intervalle de temps où l'action des sels est plus forte que celle du feu, qu'il faut retirer le creuset, & toute la réussite du procédé dépend de l'attention à saisir ce moment & à en profiter, ce qui n'est pas fort difficile.

Observation sur des matieres qui pénètrent & qui traversent les métaux sans les fondre.

Par M. HOMBERG.

QUOIQUE la substance des métaux soit plus compacte & plus serrée qu'aucune autre que nous connoissons, & qu'elle soit si bien liée quand elle est pure & sans mélange de matieres étrangères, qu'elle supporte mieux que toute autre les efforts les plus violents, il se trouve cependant des matieres qui les traversent aussi facilement que si leur tissu étoit très-lâche & de nulle résistance. Il y a de ces matieres qui traversent les métaux sans qu'il paroisse d'ouvertures sensibles pour leur donner passage, & sans laisser aucune trace ou marque après y avoir passé; telle est par exemple, la matiere magnétique qui, autant que nous en pouvons juger, passe librement au travers de tous les corps qu'elle rencontre en son chemin, pour atteindre le fer ou l'acier qui se trouvent dans la sphere de son activité.

La vapeur de l'encre de sympathie paroît traverser aussi à une certaine distance, quelque corps que ce soit, & même des plaques de métal qui couvrent l'écriture invisible qui lui convient, pour la rendre visible, & pour la teindre en lettres noires.

L'exhalaison sulfureuse d'une pierre de Boulogne nouvellement calcinée traverse tout ce qui est dans son voisinage, & elle teint superficiellement l'argent en couleur d'or, & le laiton en couleur d'argent, quoiqu'ils soient exactement renfermés dans des boîtes de fer, ou de quelqu'autre métal. Je mis un jour une pierre de Boulogne nouvellement calcinée dans un

tiroir où il y avoit une montre à boîte d'argent; au bout de huit ou dix jours, je trouvai la boîte de ma montre dorée, & toutes les roues en dedans argentées; mais quinze jours après la boîte d'argent étoit devenue tout à fait noire aussi-bien que les roues de la montre, lesquelles étoient si corrodées, qu'on n'a jamais pu les nettoyer, ni les faire réservoir.

Il y a d'autres matieres qui se font elles-mêmes un passage forcé au travers d'un morceau de métal, quand elles le peuvent atteindre d'une certaine façon; comme, par exemple, un morceau de soufre commun mis sur une plaque de fer fort rouge, y fait un trou, & passe au travers; un morceau de sublimé corrosif mis sur une d'argent rougie au feu, y fait un trou avec bruit & passe au travers; & si la plaque étoit trop épaisse pour la pouvoir percer tout-à-fait, il la creuse jusqu'à deux ou trois lignes de profondeur, en repoussant les parties déplacées de l'argent au bord de la cavité qu'il y a creusée.

Enfin il y a d'autres matieres qui traversent la substance des métaux plus sensiblement que celles de la première espece que nous venons de rapporter, & moins violemment que celles de la dernière, c'est-à-dire des matieres que l'on voit passer très-clairement au travers des pores de métal, sans en déranger les parties, & qui ne font point de trou pour y passer. Nous examinerons avec un peu d'attention quelques-unes de cette dernière espece, comme moins connues que les précédentes, ne sachant personne qui les ait observées avant moi.

Le premier exemple sera un sel fondu, qui passe au travers des pores du fer, comme l'eau passe au travers du papier gris.

J'ai cru autrefois, sur le témoignage de quelques auteurs, que le borax étoit une composition artificielle, ce qui m'a fait faire plusieurs tentatives pour découvrir le secret de cette composition; découverte vraiment impossible, puisque le borax est un sel fossile naturel, comme est le vitriol ou l'alun; mais quoique mon travail n'ait pu réussir selon mon intention, il a été cependant l'occasion de quelques découvertes qui m'ont paru neuves, parmi lesquelles se trouve le sel dont il s'agit, & qui est peut-être le plus pénétrant, & en même tems le moins corrosif de tous les sels lixiviels que nous connoissons: voici comment je l'ai fait.

Prenez une livre environ de chaux vive, versez dessus deux pintes de vinaigre, laissez-les ensemble en une douce digestion, pendant deux fois vingt quatre heures, en les remuant de tems en tems; laissez rasséoir, & versez-en la liqueur claire par inclination; puis prenez soufre commun, une partie, salpêtre raffiné deux parties, & sel décrépité trois parties; pilez le tout, & après les avoir mêlés exactement, vous mettrez au feu un creuset qui puisse contenir toute la matiere; le creuset étant rouge, vous la mettrez dedans cuillerée à cuillerée, jusqu'à ce que le tout y soit entré; la matiere s'enflammera foiblement & sans détonation; elle se gonfle quand elle commence à se fondre, alors il la faut remuer avec une verge de fer, & continuer le feu jusqu'à ce que le tout soit fondu comme de l'eau; ce qui arrive bientôt après que la flamme du soufre a fini: vous verserez pour lors votre matiere fondue dans un bassin de cuivre, où elle se durcit sur

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

le champ ; versez ensuite six parties de votre premier vinaigre préparé ; sur une partie de cette matière , chauffez-les un peu pour la fondre plus facilement ; étant fondue , filtrez , & évaporez , puis laissez refroidir , & versez encore autant de ce vinaigre dessus , & évaporez jusqu'à pellicule : mettez cette liqueur à la cave , il se formera des cristaux , lesquels étant fondus à grand feu dans un creuset de fer , passent en très-peu de tems au travers de ce fer sans le trouer , comme le plomb passe au travers d'une coupelle , mais ils ne pénétreront pas si vite un creuset de terre dans le grand feu , que le salpêtre ordinaire.

Les matières qui entrent dans cette composition , sont la chaux vive , le vinaigre distillé , le salpêtre , le sel marin , & le soufre commun , lesquelles considérées séparément , ne sauroient faire un effet approchant , si ce n'est le soufre commun , qui pénètre à la vérité le fer promptement , mais en le fondant & en le détruisant , comme nous l'avons remarqué ci-dessus : au lieu que notre composition ne le met pas en fusion , ni ne le détruit ; car le fer , après en avoir été pénétré , reste aussi malléable qu'il étoit auparavant , & il paroît couvert de moins de mache-fer , que si on l'avoit rougi au feu sans cette matière.

Il y a toute apparence que l'action violente du soufre commun sur le fer ne provient que de ce que tout l'acide du soufre y est joint à toute sa partie huileuse ; car l'acide ayant été séparé du composé du soufre commun , sa partie huileuse seule n'est plus inflammable , ni le dissolvant d'aucun métal , comme je l'ai montré dans un Mémoire imprimé en 1703 , & l'acide du soufre seul & séparé de son huile , ne fait pas plus d'effet sur le fer que l'esprit de vitriol ou l'esprit d'alun , c'est-à-dire , le dissout lentement & foiblement ; mais tant qu'ils sont joints ensemble , ils composent cette matière inflammable , qui pénètre aisément la substance du fer , le dissout & le détruit dans le feu , en produisant dans toute la masse du fer quelle peut atteindre , à-peu-près le même effet que la flamme de la forge produit sur sa superficie seulement ; savoir qu'elle le brûle en mache-fer , aussi voyons-nous que le fer calciné par le soufre commun , est très semblable au mache-fer.

Mais comme presque toute la matière grasse & inflammable du soufre a été évaporée dans l'opération qui a produit notre sel ou nos cristaux , il n'y en reste qu'une très-petite partie , dont l'activité a été affoiblie considérablement ; & l'acide du soufre , qui sans cette graisse est un foible dissolvant du fer , ayant été dissipé en partie dans le feu , & en partie absorbé par les parties alkales du salpêtre , du sel commun & de la chaux , n'est plus capable de la corroder ou de la dissoudre ; au contraire , la jonction de ces matières alkales , avec le reste du soufre commun , a produit le composé de nos cristaux , qui pénètre à la vérité aisément le fer , mais ce n'est qu'en passant au travers de ses pores , sans les déranger ou en détruire la substance ; & comme les parties du fer , dans le grand feu , se dilatent & s'écartent les unes des autres , elles prêtent un passage fort libre à notre composition dans le grand feu , mais les parties du fer se rejoignant étroitement , & se rappro-

chant lorsque le fer se refroidit, elles pressent & expriment cette matière, & la chassent sur la surface du fer, sans en garder dans son intérieur, ce qui fait que le fer est aussi malléable en sortant du feu après cette pénétration, qu'il l'étoit auparavant, & même il ne périt pas sitôt par la rouille, que s'il n'avoit pas touché à notre composition, ce qui pourra être de quelque usage quand on le saura bien employer.

Le second exemple fera une matière bitumineuse métallique, laquelle ayant été fondue sur une lame d'argent de l'épaisseur environ d'une demi-ligne, passe au travers de cet argent, sans y faire de trou, & teint l'argent de part en part, & dans toute la substance en couleur de plomb, sans que les autres endroits de la lame d'argent, qui n'ont pas touché à notre composition, changent de couleur ni au dedans ni au-dehors; les parties noires de cet argent seront aussi malléables que les parties qui sont restées blanches; de sorte qu'en les battant ensemble, sur un enclume, elles s'étendront également sous le marteau, sans se crever & sans se rompre. Voici comment j'ai fait cette matière bitumineuse métallique.

Dissolvez de l'argent fin autant que vous voudrez dans de l'eau-forte à l'ordinaire, précipitez l'ensuite en chaux d'argent par le sel commun, lavez & édulcorez cette chaux dans plusieurs eaux chaudes, jusqu'à ce que l'eau en sorte insipide; séchez-la pour lors au soleil ou à une très-petite chaleur, & elle sera bien édulcorée; puis prenez de cette chaux d'argent une partie, de sublimé corrosif deux parties, & d'antimoine crud trois parties; mettez le tout bien en poudre, mêlez exactement, & distillez dans une cornue de verre, par degrés, au feu de sable, il en sortira d'abord du beurre d'antimoine, & ensuite du mercure coulant: quand il ne sortira plus de mercure, vous pousserez le feu violemment pendant une heure, après quoi vous laisserez refroidir votre cornue, & la cassant lorsqu'elle sera refroidie, vous trouverez à l'entrée de son col un bourrelet épais, d'une matière noirâtre, que vous détacherez avec un couteau; c'est notre matière bitumineuse métallique, qui fond comme de la cire à une chaleur modérée, & qui est proprement un cinabre d'argent & d'antimoine.

Mais comme cette matière ressemble en quelque façon au vrai cinabre d'antimoine, il sera bon de voir ici en quoi ils diffèrent, afin de ne se pas méprendre quand on voudra faire notre expérience. La première différence & la plus considérable que j'y trouve, est que notre composition contient du métal, c'est à-dire de l'argent, & que dans l'autre il n'y en a point, puisque la nôtre est une matière compacte & dure, qui a retenu fort peu du soufre brûlant de l'antimoine, & l'autre est une matière très-tendre, qui contient beaucoup de ce soufre brûlant, qui se fond aisément au feu, qui brûle & qui corrompt les métaux & même l'argent, comme fait le soufre commun; aussi fait il ordinairement un trou dans la pièce d'argent, quand on veut l'employer à faire notre expérience, & il rend l'argent qu'il a touché, dur & cassant; au lieu que notre composition en se fondant sur l'argent, s'imbibe

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

dans le métal, le pénétre de part en part sans y faire de trou, & le teint en vraie couleur de plomb, l'argent restant doux sous le marteau, comme il étoit auparavant; de sorte que l'on connoît aisément que notre matiere bitumineuse métallique, & le cinabre d'antimoine sont deux composés fort différens, dont l'un ne consiste qu'en mercure & en beaucoup de soufre brûlant d'antimoine, & l'autre en mercure, en argent, & en fort peu de soufre brûlant d'antimoine.

Il se trouve dans cette composition deux des plus puissans dissolvans que nous ayons; savoir, le soufre brûlant, & le mercure commun, qui dissolvent chacun séparément tous les métaux, depuis l'or jusqu'au plomb; mais ils le font en des manieres fort différentes; le soufre les dissout avec une violence extrême, & toujours dans le grand feu, qui détruit même tous les moindres métaux; le mercure pénétre & dissout avec douceur, mais très-lentement, tous les métaux, & n'en détruit aucun; mais la violence de l'un & la lenteur de l'autre ont été si bien corrigées dans l'opération qui a produit notre composition, qu'ils agissent paisiblement & de concert sur la lame d'argent qu'on leur expose, sans la déchirer ni la trouser, parce que dans cette opération ils ont été enlevés en vapeurs, en même temps avec une partie de la chaux d'argent; en se sublimant ensemble, le soufre & le mercure ont pénétré cette chaux, ont employé sur elle leurs plus grands efforts de dissolvans, & ils ont composé tous trois une matiere pénétrante & paisible, qui n'agit plus comme un dissolvant violent, mais qui a simplement conservé une disposition de s'insinuer dans les pores de l'argent & de les traverser, sans les corrompre. Ce qu'il y a ici de fort extraordinaire, c'est que cette matiere, qui est friable & très-cassante avant que d'avoir traversé la lame d'argent, est souple, ductile & malléable après y avoir passé, comme est l'argent même.

Pour rendre raison de ce changement subit, je dirois qu'il y a toute apparence que dans la sublimation de notre matiere, une trop grande quantité de la terre du soufre brûlant de l'antimoine, a été poussée en même-temps avec les autres parties de notre composé, vers la voûte de la cornue, & s'y est sublimée avec elles; cette terre sulfureuse s'est insinuée de toutes parts entre le mercure & l'argent, & les a empêchés de se toucher immédiatement, pendant que la partie pure bitumineuse du soufre les a liés ensemble: tant que cette terre y est restée mêlée, le composé a été cassant & friable, mais en traversant les pores de la lame d'argent, cette terre trop grossiere n'y a pu passer avec les autres parties, & elle est restée sur l'argent comme sur un filtre; les autres parties qui ont passé au travers de la lame d'argent étant débarrassées de cette terre, se sont arrangées autrement, & sont devenues un corps souple, ressemblant parfaitement à du métal, tant pour la couleur que pour la ductilité.



*Sur le Bismuth.*ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

LE Bismuth est une espece d'étain. C'est une matiere métallique, blanche, cassante, disposée en petites facettes luisantes comme des glaces, ce qui la fait nommer *étain de glace*. Il paroît être composé d'un sel minéral, d'un soufre grossier, de mercure, d'un peu d'arsenic, & de beaucoup de terre. M. Poli ayant pilé séparément une partie de bismuth & deux de sublimé corrosif, & les ayant mêlées ensemble dans une cornue à laquelle il avoit adapté un récipient, en tira, par la distillation, une espece de gomme ou de beurre qui s'étoit attaché en partie au col de la cornue, & étoit retombé en partie dans le récipient. Il distilla le beurre une seconde fois, & outre un nouveau beurre qui vint comme le premier, il resta au fond de la cornue une poudre très-fine, de couleur de perle orientale, douce au toucher, & gluante. Une troisième opération lui donna une poudre encore plus fine & plus belle : enfin, il réitéra l'opération jusqu'à ce que le beurre fût entièrement changé, partie en mercure coulant, partie en poudre de couleur de perle. Cette poudre pourra servir, soit à imiter les perles fines, soit à les représenter en peinture, soit à donner cette agréable couleur à tels ouvrages qu'on voudra

Sur les vapeurs de l'esprit de nitre, de sel, &c.

DES que l'on débouche un vaisseau où est de l'esprit de nitre, surtout si cet esprit est bien *déslégué*, on voit sortir une fumée assez considérable. Les autres esprits acides en jettent moins, & à peine celle de l'esprit de sel est-elle sensible. Mais M. Geoffroi, le cadet, a observé qu'elle le devient beaucoup, si on approche du vaisseau où est l'esprit de sel, un autre vaisseau où soit un fort esprit alkali volatil. Ce n'est pas que le voisinage détermine l'esprit de sel à jeter plus d'exhalaisons, mais c'est que l'alkali en jette aussi de son côté, qu'elles se rencontrent dans l'air les unes les autres, & que comme elles ne sont que les parties les plus subtiles des matieres d'où elles sont sorties, elles sont entr'elles ce que les matieres auroient fait, qu'elles se joignent intimement, & produisent, par leur union, un nouveau sel plus sensible à la vue, que n'auroient été les deux différentes exhalaisons séparées. Ce sel est celui qui doit naître de l'acide & de l'alkali volatil, c'est-à-dire, un véritable sel ammoniac : & en effet, si on expose à cette fumée, composée des deux exhalaisons, une cloche de verre, elle se charge de fleurs qui sont les mêmes que si on l'eût exposée à une vapeur des fleurs de sel ammoniac. La fumée de l'esprit de nitre mis auprès de l'alkali volatil, n'en paroît guere plus forte, apparemment parce qu'elle n'a pas besoin de ce secours pour se faire bien voir ; seulement de rouge qu'elle étoit, elle devient blanche, ce qui marque qu'elle est altérée aussi par celle de l'alkali.

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

Sur l'huile du Laurier Royal.

M. POLI a tiré du laurier à grandes feuilles, que l'on appelle laurier royal à Lucques, où il l'a trouvé en grande abondance, une huile qui a le goût & l'odeur d'amandes ameres, mais avec beaucoup plus de force. Elle donne ce goût & cette odeur à tout, & sans aucune empiréume. Si on en mêle une dragme avec une livre de sucre fin pulvérisé, & que le tout soit bien pilé dans un mortier de verre, il s'en forme une poudre blanche, excellente pour les douleurs d'estomac, & qui même souvent guérit les fievres tierces & quartes, pourvu qu'on se soit purgé avant que d'en user. Il n'en faut prendre qu'une dragme pendant quelques jours.



Analyse des Plantes marines, principalement du Corail rouge (a).

C'EST une partie considérable du grand travail de M. le Comte Marigli, que ses expériences chymiques sur les plantes de la mer. Nous donnerons, dans la Botanique, quelque idée de leurs différentes espèces, ou plutôt de leurs différens genres; nous la supposons ici, & d'autant plus facilement qu'elle n'y est pas nécessaire.

Quoique les plantes de terre soient si semblables dans leurs analyses, qu'il seroit difficile de les distinguer par-là, & encore plus de prévoir leurs différens effets, celles de mer paroissent encore plus semblables. En effet les plantes terrestres vivent en différens terroirs, d'où elles peuvent & même doivent tirer différentes nourritures; les plantes marines n'ont toutes qu'un même aliment, cette eau salée & bitumineuse, qui les embrasse de toutes parts, les pénètre & les fait végéter. Aussi M. Marigli a-t-il trouvé dans leur analyse une grande uniformité, presque toujours la même salure & la même amertume, toujours un suc fort glutineux qui les nourrit, beaucoup d'alkali, peu d'acide; encore croit-il que les plantes marines, qui ont un peu d'acide sensible, sont venues à une petite profondeur, parce que selon lui il n'y en a que dans les eaux superficielles. Ces plantes ont beaucoup de sel volatil, même les pierreuses, ce qui est remarquable. Les lithophites en ont une cinquième partie plus que la corne de cerf, quoiqu'ordinairement cet esprit abonde davantage dans les animaux.

Le suc glutineux ne se tire que des plantes fraîches, du moins des pierreuses, car il se durcit quelque temps après qu'elles sont sorties de l'eau. Il se tire ordinairement par simple expression des extrémités encore molles de leurs branches: il est d'une couleur différente en différentes plantes, blanc ou jaune le plus communément. Il a aussi différentes saveurs, tantôt un goût de mer, âcre & piquant, tantôt un goût de poisson corrompu, &c.

M. Marigli s'est attaché à étudier le corail avec un soin particulier, & d'autant plus que le corail frais, & contenant encore son suc glutineux en consistance de l'air, n'avoit jusques-là été travaillé par aucun Chymiste. D'abord il laissa pendant douze jours son corail frais dans un vaisseau plein d'eau de mer, ce qui lui valut, comme nous le dirons ailleurs, la découverte des fleurs de cette plante. Au bout de ce tems, ces fleurs se réduisirent en petites boules, & puis tombèrent au fond du vaisseau. Ensuite l'écorce, car ce corail avoit la sienne, au lieu que

(a) Tout le monde sait que les plantes marines ne sont pas des plantes; mais l'analyse qu'en a faite M. le Comte Marigli n'en est pas moins bonne, & il n'y a que le nom à changer pour que tout en soit vrai.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

celui qu'on expose ordinairement en vente ne l'a pas, commença à se ramollir & à se séparer en plusieurs petites pièces, qui se précipitant aussi au fond du vase, y formèrent un limon très-fin, semblable à celui du bol rouge. La plante ainsi dépouillée de son écorce, se pourrit & tomba à mesure que l'écorce se séparoit; le lait qui coule entre l'écorce & la substance du corail, tomboit dans l'eau & la rendoit puante. Mais en moins d'un mois, tout ce lait se dégagaa d'avec l'eau, monta sur sa superficie & y forma une toile glutineuse, épaisse comme le dos d'un couteau, & blanche comme de la gelée. L'eau reprit son premier goût & son odeur ordinaire de mer. Tous les essais chymiques firent voir que cette gelée étoit une substance alcaline.

L'esprit de vin bien rectifié ne tira rien du corail pendant deux mois entiers, pas même la moindre teinture de rouge. Seulement après quelques heures d'infusion, il parut aux extrémités de certains petits tubules qui sont sur l'écorce, de petits globes qui augmentèrent pendant trois jours, demeurèrent plusieurs jours en cet état, & ensuite commencèrent à diminuer & disparurent. Les plus gros étoient deux fois comme un grain de millet, ils étoient de la couleur du mercure bien purgé.

Le lait de vache frais sur un feu très lent, tire peu à peu & par degrés la belle teinture rouge du corail, soit qu'il ait son écorce, soit qu'il ne l'ait pas, & ne lui laisse qu'un blanc livide. La cire blanche fine fait le même effet, & plus promptement.

Voilà ce qu'on appelle *teintures de corail*. Sa couleur, assez semblable à celle du sang, avoit persuadé aux anciens que le corail devoit être merveilleux pour le purifier, & que c'étoit un grand cordial dans toutes les maladies où il y avoit du venin & de la malignité. Tout ce qui pouvoit un peu appuyer cette idée, si légèrement prise, c'est qu'en effet le corail arrêtoit le sang, comme font tous les alkalis terreux. Cela même avoit produit une superstition de médecine; on portoit sur soi du corail comme un amulette, pour les saignemens de nez & les autres hémorrhagies, & cette superstition n'est pas encore entièrement détruite. Mais comme c'étoit à la couleur rouge qu'on attribuoit tant de vertus, on desiroit beaucoup de la pouvoir tirer de ce mixte & d'en laisser tout le reste comme un marc inutile; aussi ce secret a-t-il été cherché par plusieurs Chymistes anciens & modernes, avec d'autant plus de soins & de peines qu'ils y attachoient plus d'importance. Ils ont imaginé quantité d'opérations, la plupart fort différentes entr'elles & fort recherchées, & ils les ont données comme ayant réussi. Cependant M. Lémery a assuré qu'il les avoit éprouvées toutes sans succès, & il chercha, il y a long tems, la teinture de corail par d'autres moyens; non dans l'espérance qu'elle pût être d'un grand usage dans la médecine, mais pour détruire l'erreur générale où l'on étoit en sa faveur. Il ne songea qu'à des dissolvans simples, & trouva la cire blanche ainsi qu'il le marqua dans la première édition de son *Traité de Chymie*, en 1675. Mais à l'occasion des expériences de M. Marsigli, qui, faute de temps, n'a pu les continuer autant qu'il eût désiré, M. Lémery reprit

ce sujet, & le traita avec plus d'étendue. Il n'a travaillé qu'à sur du corail tiré de la mer depuis long temps, & dépouillé de son écorce.

Ce corail, mis entier dans de la cire blanche, fondue par un petit feu, y est devenu blanc, jusque dans le fond de sa substance, & même plus blanc dans ce fond que dans sa superficie, où il étoit un peu plus pâle, apparemment parce qu'il y prenoit quelque chose de la couleur de la cire. Seulement il se trouvoit quelquefois des branches noirâtres, mais elles ne l'étoient que par dehors, & le dedans en étoit parfaitement blanc. Il paroît que cette noirceur extérieure ne pouvoit venir que de quelque disposition accidentelle. Le corail blanchi n'en étoit ni moins dur, ni moins compacte, ni moins pesant. Une seconde infusion du même corail, dans de nouvelle cire, le rendoit un peu moins blanc, peut-être en tiroit-il alors un peu de jaune. La cire de la première infusion n'étoit que jaunâtre & de couleur *citrine*. Si l'on y mettoit de nouveau corail, elle devenoit rougeâtre, & le corail n'en devenoit pas moins blanc que si on l'eût mis dans de la cire neuve. Un troisième morceau de corail, mis dans la même cire, la rendoit noirâtre, & devenoit toujours également blanc. La cire où l'on met du corail déjà blanchi par une infusion, ne change aucunement de couleur.

Tout cela prouve assez évidemment, & que la cire ne porte point sa couleur dans le corail, mais lui ôte celle qu'il avoit, & que cette couleur du corail, quoiqu'elle le pénètre intimement, est fort légère & fort subtile, & que le corail est naturellement blanc: en effet, il s'en trouve de cette couleur au fond de la mer.

M. Lémery, à l'exemple des géomètres, qui augmentent souvent de gaieté de cœur la difficulté des problèmes qui leur ont été proposés, s'en est proposé un second plus difficile, c'étoit de retirer de la cire la teinture de corail qu'elle avoit prise. Le seul dissolvant qu'il y ait trouvé propre, a été l'eau-de-vie empreinte de sel de tartre. Il y a mis en digestion, chaudement pendant dix jours, de la cire teinte par trois infusions, elle y est redevenue blanchâtre, & la teinture rouge du corail a passé à l'eau-de-vie. Si cette teinture est médicinale, c'est en ce dernier état qu'on peut la prendre.

La cire jaune fait le même effet que la blanche, mais un peu moins facilement, & elle teint légèrement de sa propre couleur la superficie du corail.

L'esprit de cire rectifié, qui est un phlegme fort imprégné d'acides, tire du corail une teinture rouge foncée, mais ce n'est que celle de la superficie; il ne touche point du tout au dedans.

Plusieurs autres dissolvans ont encore réussi à M. Lémery, mais c'étoit sur du corail bien broyé, & réduit en poudre très-fine, ce qui lui fait déjà perdre quelque petite partie de son rouge. Après avoir essayé inutilement des sucs dépurés de quelques fruits, comme celui de coing, celui de pomme, le verjus, le vinaigre blanc, il trouva enfin que le suc de citron faisoit parfaitement ce qu'il souhaitoit, pourvu qu'il ne fût pas distillé, mais au contraire un peu trouble, & qu'il contint toute sa partie huileuse & tartareuse, qui est la plus propre à extraire une

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

teinture bitumeuse & grasse. Celle qui vient du corail par ce moyen ; est si légère & si volatile, qu'en deux mois elle s'envole entierement du suc de citron, & le laisse avec sa premiere couleur, à moins qu'il ne soit dans une bouteille bien bouchée, & couvert d'huile d'amandes douces à la hauteur d'un doigt. Quand le suc de citron s'est chargé de la couleur du corail, il ne fait plus aucun mouvement, ni avec l'huile de tartre, ni avec l'esprit de vitriol, parce que l'acide du citron s'étant uni à l'alkali du corail, il n'y a plus lieu à l'action, ni de l'huile de tartre sur l'acide du citron, ni de l'esprit de vitriol sur l'alkali du corail.

L'esprit de miel rectifié tire la teinture du corail, & perd son goût acide, ainsi qu'il doit arriver. Cependant tout alkali qu'est le corail, certains alkalis, comme l'huile de tartre, la liqueur de nitre fixé, l'esprit volatil de sel ammoniac, ne laissent pas d'être des dissolvans propres à extraire sa teinture : l'esprit de sel ammoniac ne prend qu'une couleur gris de lin.

L'eau de-vie, l'esprit-de-vin, les huiles d'olive, de noix, d'aveline, d'amandes, des semences froides ne font rien.

M. Lémery n'a pu réussir à faire une teinture seche :

Après les teintures du corail, l'ordre naturel demande que l'on passe aux analyses de la propre substance de ce mixte.

M. le Comte Marfigli commença par examiner le suc laiteux exprimé de l'écorce ; mis dans de l'eau de mer, il se précipite au fond : il donne une teinture jaune & livide à l'esprit-de-vin, & si l'on fait évaporer ce mélange, le marc qui reste a un goût de poisson gâté. Les esprits de sel & de nitre fermentent avec ce lait jusqu'à produire de la fumée : l'esprit de sel ammoniac & l'huile de tartre n'y font aucun changement ; toutes preuves d'une substance alkaline.

Le corail qui n'est nourri & formé que de ce lait, doit donc être de cette même substance, & en son écorce, & en sa partie plus dure. C'est en effet ce que toutes les opérations ont donné à MM. Marfigli & Lémery, & nous ne nous y arrêterons pas davantage ; ce dernier sur-tout ayant presque épuisé dans son traité de Chymie, tout ce qui regarde les dissolutions & le magistère du corail. Nous remarquerons seulement que dans la distillation du corail fraîchement tiré de la mer, il paroît un phlegme laiteux, & de petites parcelles de bitume flottantes, que l'on ne voit point dans la distillation du corail gardé quelque temps. C'est une remarque de M. le Comte Marfigli. Il dit qu'ayant des crudités d'estomac, il s'en est guéri avec la poudre des extrémités des branches de corail frais, encore pleines de leur lait peu desséché. Puisque le corail est un alkali, il doit être bon pour absorber les acides, & M. Lémery a jugé avec beaucoup d'apparence qu'il devoit être beaucoup meilleur étant réduit en poudre qu'après avoir passé par des opérations chimiques, où il s'est chargé d'acides qui ont déjà consumé une bonne partie de sa vertu.

L'esprit de vitriol & l'esprit d'alun font effervescence avec le corail, comme celui de nitre & celui de sel ; & cette effervescence est accom-

pagnée d'une chaleur fort sensible. La solution du corail par l'esprit de vitriol, est verdâtre & donne une espece de vitriol ; si l'on jette dans cette solution de l'huile de tartre, le corail se précipite sous la forme d'une poudre blanche très-fine, qui fermente encore avec les acides ; le couteau aimanté y découvre des particules de fer, & en assez grande quantité.

Quoique le véritable sel du corail soit ou l'alkali volatil qui s'en tire par la distillation, ou l'alkali fixe qui s'en tire par la calcination, les Chymistes n'appellent sel de corail qu'un corail pénétré par les acides, & condensé ensuite par l'évaporation de l'humidité. Quand cette évaporation est sur sa fin, la liqueur prend une couleur verdâtre, que M. Lémery attribue au vitriol, ou au fer contenu dans le corail. Cette espece de crySTALLISATION du corail se fait en petits branchages déliés, cannelés & entrelacés les uns dans les autres, de sorte qu'ils représentent une petite forêt assez agréable, de même que les sels tirés des yeux d'écreville, des perles, de la nacre, de la corne de cerf.

Le corail blanc, si ce qu'on nomme ainsi est du corail & non un madrepore, paroît être de la même nature, mais seulement un peu plus poreux, plus spongieux : il fait une effervescence moins vive avec les mêmes dissolvans.

Observations sur les matieres sulfureuses & sur la facilité de les changer d'une espece de soufre en une autre.

Par M. HOMBERG.

J'AI appelé dans mes Mémoires précédens matiere sulfureuse ou soufre, toutes les matieres huileuses ou grasses que nous connoissons, & cela pour les distinguer d'avec le soufre principe. Ensuite j'ai supposé, & crois même avoir en quelque façon prouvé, que ce soufre principe n'est autre chose que la matiere de la lumiere qui n'est encore déterminée à aucune des especes de sulfures ou de matieres sulfureuses que nous connoissons, mais qui les produit en s'arrêtant en quantité convenable dans les différens corps où elle s'est introduite ; car quoiqu'avant ce tems elle ne paroisse pas évidemment huileuse, elle ne laisse pas d'en donner quelques marques que j'ai rapportées ailleurs.

J'ai divisé les matieres sulfureuses en trois classes ; la premiere est produite par l'union du soufre principe avec d's matieres qui sont principalement terreuses, ce qui produit un soufre bitumineux, sec, comme sont le soufre commun, les charbons de terre, le jayet, l'asphate, l'ambre jaune & autres ; la seconde est produite par ce même soufre lorsqu'il s'arrête principalement dans une matiere aqueuse ce qui donne une graisse ou une huile qui est animale, ou végétale, ou bitumineuse, selon qu'elle se tire d'une partie animale ou d'une plante, ou qu'elle sort immédiatement de la terre. Enfin la troisieme est une combinaison du soufre prin-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

cipe avec une matiere mercurielle, d'où il résulte un soufre métallique.

J'ai supposé aussi que le soufre principe, quoique devenu matiere sulfureuse, de quelque espece qu'elle puisse être, ne change point de nature; il peut non seulement se dégager des matieres sulfureuses qu'il avoit produites, & reparoître simplement matiere de la lumiere, mais encore en restant la même matiere sulfureuse, changer d'état, c'est-à-dire passer d'une espece de soufre en une autre espece, sans se dépouiller du corps qui l'avoit caractérisé en premier lieu, ce qu'il fait en s'introduisant simplement dans un autre mixte, qui par quelqu'accident avoit perdu sa propre matiere sulfureuse.

J'ai commencé, dans un Mémoire précédent, à prouver cette supposition par quelques exemples. J'ai tiré ces exemples des huiles végétales & des graisses animales que l'on peut faire rentrer dans les matieres minérales & métalliques, desséchées par la calcination au point qu'elles ne se fondent plus, ou qu'elles se vitrifient seulement en une matiere scorieuse; si l'on ajoute quelque huile que ce soit à ces minéraux ainsi détruits, ils reprennent dans un moment, au grand feu, la même forme de minéral ou de métal qu'ils avoient auparavant, parce que l'huile du végétal se met à la place de la matiere huileuse ou sulfureuse du minéral, que le feu de la calcination en avoit fait évaporer; ce qui se voit dans toutes les chaux & des moindres métaux, mais plus évidemment dans celle qui se fait de l'étain au verre ardent. Quand on veut dessécher les métaux, il faut avoir la précaution de les dessécher sur un support qui n'ait en lui aucune matiere huileuse qui puisse s'évaporer avec celle du métal, autrement le métal reprendroit celle du support à la place de la sienne propre à mesure qu'il la prendroit, & ainsi le métal ne se dessécheroit point, mais il s'en iroit tout entier en fumée comme il arrive toujours à l'étain, au plomb & à tous les minéraux métalliques, comme le bismuth, le régule d'antimoine, le zinc & autres, quand on les expose sur un charbon au verre ardent: mais, par exemple, quand on desséche l'étain sur une coupelle des raffineurs, il fume beaucoup dans le commencement, & peu-à peu la goutte du métal devient hérissée, poussant des pointes ou des poils qui s'allongent ou montent de plus en plus, jusqu'à ce que toute la masse de l'étain soit changée en une houpe ou en une espece de brosse d'un blanc sale, & d'une matiere brillante dont les poils du milieu sont les plus longs, & ceux d'alentour s'accroissent à mesure qu'ils s'éloignent du centre de la houpe.

En continuant d'exposer cette matiere sur le même support au foyer parfait du verre ardent, elle ne se fondra jamais, même étant exposée immédiatement après une pluie où ce verre fait le plus grand effet qu'il est capable de faire. Mais quand on ôte cette houpe ou cet étain calciné de dessus ce premier support, & qu'on l'expose sur un charbon au même verre ardent, il se fond dans le moment & reparoît en une goutte d'étain; cela arrive parce que l'huile du charbon qui lui sert de support, rentre dans cette chaux à la place de la partie huileuse que l'étain avoit perdue dans sa calcination sur un support dénué de toute matiere huileuse, comme sont les cailloux, les pots de grès, la porcelaine des Indes dont on a ôté l'émail,

les coupelles des raffineurs, le crystal de roche, &c. Si on continuoit d'exposer cet étain calciné au verre ardent sur quelqu'un de ces derniers supports acides, il ne reprendroit jamais sa première forme de métal à moins qu'on ne mît dessus un peu d'huile ou de graisse qui y feroit le même effet que nous venons d'observer dans l'huile de charbon.

Cet exemple de la chaux d'étain, joint à ceux que j'ai rapportés autrefois, suffira pour prouver que les huiles ou les graisses animales & végétales rentrent aisément dans les matières minérales & métalliques qui avoient perdu leurs sulfures, lesquelles sont rétablies par là dans leur premier état de minéral ou de métal. Pour appuyer davantage cette supposition, je crois qu'il ne sera pas inutile de rapporter quelques exemples qui prouvent que l'on peut séparer aussi les parties huileuses des métaux, & les introduire dans les esprits très légèrement acides des végétaux & des sels fossiles qui naturellement ont très peu, ou moins de matières sulfureuses; par là ces esprits non-seulement deviennent plus inflammables que l'esprit de vin rectifié, mais encore ils deviennent des huiles grasses & qui nagent sur l'eau, comme font toutes les vraies huiles des végétaux.

En examinant les moindres métaux au verre ardent, j'ai reconnu que le fer est celui qui a le plus de matière huileuse; car en ne faisant que l'y exposer, on voit d'abord une grande quantité d'huile noire & fort liquide, nager par-dessus, long tems avant que la vraie matière métallique & brillante du fer, se mette en fusion: cette huile est absorbée avec une grande avidité par les métaux qui ont peu de matière sulfureuse, comme est particulièrement l'argent qui en change de couleur & de consistance. Au contraire le fer reste tout-à-fait privé de son huile, & en cet état il résiste à la plus grande chaleur du verre ardent sans se mettre en fusion, d'où je conclus que la matière huileuse qui se trouve naturellement dans le fer, pourroit bien être ce qui lui sert de fondant, puisque cette huile étant séparée de sa substance, il ne se fond plus.

Pour ne pas manquer cette expérience, il faut observer que l'on doit fondre l'argent le premier, & sur l'argent fondu il faut coucher un morceau de fer sans quitter le foyer du verre ardent. On verra couler sur le morceau de fer une huile qui paroîtra noire au soleil, sans que le morceau de fer se fonde; il paroîtra blanc sous cette huile & brillant comme du fer nouvellement limé. A mesure que cette huile touche l'argent fondu sur quoi nage le morceau de fer, elle entre dans cet argent avec autant de vitesse que l'eau entre dans le papier brouillard, & le fer qui a ainsi perdu son huile, devient cassant, & ne se fond plus au verre ardent.

Ceci arrive lorsqu'on met un morceau de fer sur l'argent fondu; mais si au contraire on met de l'argent sur du fer fondu, l'argent se fondra promptement, & les deux métaux se confondront de manière que l'on ne pourra pas reconnoître distinctement les parties du fer ou celles de l'argent dans ce mélange, & par conséquent l'huile de fer restera toujours mêlée avec son métal.

Cette observation m'a fait voir non seulement que la matière huileuse du fer en peut être séparée, mais aussi qu'on la peut introduire en un autre corps. J'ai fait plusieurs tentatives pour retirer de l'argent cette huile de

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

fer qu'il avoit absorbé, mais inutilement, parce que pour tenir l'argent en fusion, il faut un grand feu qui dissipe cette huile, de sorte que par la violence du feu je n'en ai su rien tirer, & la seule liqueur qui dissout l'argent, savoir l'esprit de nitre, est un acide très-violent, d'ailleurs suffisamment chargé de son propre soufre, & plus propre à déchirer ou à détruire une mixte, qu'à en extraire ou à en conserver la partie huileuse. J'ai donc abandonné l'argent abreuvé de l'huile de fer, & j'ai tâché d'introduire cette huile dans quelqu'autre métal plus aisé à traiter, tant par un degré de feu fort doux, que par un dissolvant tout-à-fait aqueux ou très-légerement acide, & qui de lui même ne contient presque pas de matiere sulfureuse.

Parmi les essais que j'en ai fait, j'ai vu qu'au verre ardent le fer se mêle parfaitement bien avec l'étain, que ce mélange fume prodigieusement, & que la fumée se condense en l'air en une espece de coton, qui selon toutes les apparences est l'étain, métal volatil de sa nature, rendu plus volatil encore par l'huile du fer, parce que la fumée qui s'éleve de l'étain seul, ou mêlé avec quelqu'autre métal que ce soit, excepté avec le fer, ne vient pas en si grande abondance, & ne se condense pas en une matiere cotonneuse & maniable, mais se dissipe tout-à-fait en vapeurs comme il arrive à toute autre sorte de fumée. J'ai amassé un peu de ce coton, il s'est dissous sans aucune ébullition dans du vinaigre distillé, & a donné une couleur rougeâtre à son dissolvant. Il est très difficile d'amasser au soleil une quantité suffisante de cette matiere cotonneuse pour en faire une opération sensible, tant parce qu'étant exposée à l'air libre, le vent l'emporte & la dissipe, que parce que nous avons très-peu de jours en l'année propres pour travailler au verre ardent. Voici comment j'en ai amassé une assez grande quantité pour suffire à une opération sensible.

J'ai fait seulement le mélange du fer & de l'étain au verre ardent de cette maniere : Ayant fait fondre sur un charbon deux gros de pointes de cloux de fer, j'ai mis sur ce fer fondu autant pesant d'étain fin, qui dans le moment s'est fondu & confondu avec le fer. Aussi tôt que le mélange en a été fait, je l'ai retiré de dessous le verre ardent & j'y ai exposé d'autre fer & d'autre étain : j'ai fait peu-à-peu de cette maniere environ une demi-livre de ce mélange que j'ai mis fondre dans un creuset à la forge au feu de charbons ; mon mélange s'est fondu & il a produit du coton semblable à celui qu'il produit par la chaleur du verre ardent, dont une partie s'est attachée aux parois du creuset, & en assez grande quantité pour que j'aie pu le détacher avec une cuiller de fer & le retirer du creuset : j'en ai amassé environ une once ; la matiere qui est restée au fond du creuset a cessé peu-à-peu de fumer & s'est congelée en une matiere fort dure & cassante comme est ordinairement le fer qui vient d'être fondu.

J'ai versé sur ce coton du vinaigre distillé que j'ai laissé en infusion froide pendant huit jours ; le vinaigre a travaillé insensiblement sur ce coton & a pris une couleur rougeâtre tirant sur l'orangé. De fort clair & liquide qu'il étoit, il est devenu louche, il m'a paru être gras sous les doigts & avoir plus de consistance qu'auparavant. J'ai vuidé par inclination la liqueur teinte de dessus le coton qui restoit non dissous au fond du vinaigre ; j'ai versé du nouveau vinaigre distillé dessus, & j'en ai séparé la teinture, ce que j'ai
réitéré

réitéré jusqu'à ce que la matiere cotonneuse fût entièrement dissoute. Il faut remarquer ici que j'ai commencé à faire cette infusion ou dissolution sur l'athanor, c'est-à-dire avec une chaleur d'abord modérée qui n'a pas bien réuilli, & puis avec une plus forte, jusqu'à la faire bouillir, ce qui n'a pas mieux réuilli; le dissolvant est toujours resté clair sans s'épaissir & sans changer de couleur; mais à froid elle s'est faite parfaitement bien. J'ai joint ensemble toutes ces dissolutions qui faisoient environ deux pintes, je les ai distillées au bain de sable dans une grande cornue de verre à un feu fort doux; il en est sorti une pinte & demie environ de flegme, sans odeur & sans goût, après quoi j'ai vu au haut & dans le cou de la cornue, couler des gouttes épaisses comme de l'huile; alors j'ai changé de récipient & j'ai augmenté le feu; il m'en est venu environ une once d'une liqueur huileuse, rougeâtre, d'un goût très piquant & d'une odeur forte & aromatique; elle brûle à l'approche de la flamme avec beaucoup plus de vivacité que l'esprit de vin, & quand on la verse dans l'eau elle nage dessus comme fait une huile essentielle de quelque plante.

Cette opération m'a donné sujet de croire que j'avois extrait l'huile métallique de cette matiere coronneuse, & que c'étoit cette huile qui brûloit comme l'esprit de vin dans la liqueur distillée & qui se condendoit en une véritable huile en la versant dans l'eau commune; mais je n'en étois pas assuré, car je soupçonnai que ce pourroit bien être un reste de la partie vineuse ou huileuse du vinaigre qui se seroit manifesté à la fin de la distillation, auquel cas j'aurois pris l'huile végétale du vin, pour l'huile métallique du fer & de l'étain. Pour m'en éclaircir, j'ai fait la même opération avec l'esprit de vitriol qui a produit les mêmes effets que nous venons d'observer dans celle qui a été faite avec le vinaigre distillé.

Il faut observer ici que l'esprit de vitriol que l'on veut employer à cette opération, doit être affoibli par l'eau commune au point qu'il ne fasse pas d'ébullition avec le coton, autrement l'opération ne réussiroit pas; elle m'a confirmé dans l'idée que j'avois eue à la première opération, c'est-à-dire que cet esprit ardent, & son huile qui nage sur l'eau, sont une vraie substance huileuse tirée du fer & de l'étain, & non pas du vinaigre distillé dont j'ai eu soin de séparer tout ce qu'il pourroit contenir d'esprit vineux, en le distillant à très-petit feu, & en jettant les premières portions qui en sont venues, & qui, selon toutes les apparences, ont emporté ce que le vinaigre pourroit avoir de plus spiritueux.

On trouve dans les Mémoires de 1700 (a) une opération décrite par M. Lemery le pere, & qui a été faite dans une des assemblées de l'académie, où la limaille de fer simplement bouillie sur un petit feu dans un mélange de parties à-peu-près égales d'esprit de vitriol & d'eau commune, (b) exhale une vapeur qui brûle comme l'esprit de vin quand on l'approche d'une bougie allumée: l'esprit de vitriol n'exhale certainement pas une vapeur inflammable; c'est donc le fer qui la produit, comme dans notre

(a) V. Collec. Acad. Part. Françoisé, tom. I, pag. 118.

(b) M. Lemery à l'endroit cité, dit, trois onces de bon esprit de vitriol, & douze onces d'eau commune.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

opération il a produit un esprit ardent, & une vraie huile qui nage sur l'eau, & non pas le vinaigre distillé.

Cette extraction de la partie du fer, & de l'étain, quoique ingénieuse & bonne, m'a paru néanmoins incommode à pratiquer, tant à cause de la rareté des grands verres ardents, qu'à cause du petit nombre des jours où l'on peut en faire usage utilement; & comme dans les essais que j'ai faits au verre ardent sur la plupart des matières minérales connues, j'ai vu que le zinc y produit pour le moins une aussi grande quantité de fumées blanches, que notre mélange de fer & d'étain, & que ces fumées s'y condensent de même en une matière cotonneuse, j'ai cru qu'il pourroit bien produire le même effet dans le feu du charbon; je l'y ai mis, & le coton s'y est fait plus aisément encore, & en plus grande quantité que dans l'opération précédente de notre mélange: j'ai employé ce coton de la même manière que celui qui avoit été produit par le fer & par l'étain, pour en tirer l'huile & l'esprit inflammable, tant par le moyen du vinaigre distillé & des autres acides des plantes, que par le moyen de l'esprit de vitriol, qui ont également bien réussi; de sorte que l'on doit être aussi convaincu du passage des matières huileuses des métaux dans la substance des végétaux, que du passage des huiles végétales dans la substance des métaux; c'est-à-dire, qu'il doit être suffisamment prouvé que les matières sulfureuses changent indifféremment d'état, & qu'elles passent d'une espèce de soufre en une autre espèce, selon que les circonstances en fournissent les occasions.

L'opération que nous venons de faire sur le zinc, qui nous a produit avec autant & plus de facilité les mêmes effets que le fer & l'étain que nous avons mêlés au verre ardent, m'a fait penser que le zinc pourroit bien être un mélange naturel de ces deux métaux dont la combinaison est plus intimement forte par la nature, que la nôtre ne peut l'être par l'art, & par des proportions plus convenables pour la production de la matière cotonneuse; en sorte qu'on peut l'en tirer plus aisément, & en plus grande quantité que de notre mélange artificiel.

Les autres raisons qui m'ont confirmé dans cette opinion, sont premièrement que le zinc se tire d'une matière minérale qui est une vraie terre ferrugineuse, de couleur de rouille de fer, qui donne les mêmes marques que le fer dans les infusions des noix de galle, & qui contient des parties que la pierre d'aimant attire. En second lieu, le zinc donne un certain cri quand on le plie, comme fait l'étain, ce que l'on n'observe dans aucun autre métal: on le peut substituer aussi à la place de l'étain dans l'opération commune de l'*aurum musivum*, qui n'est autre chose que l'étain sublimé par le moyen du mercure, & coloré en couleur d'or par le simple degré de feu qui convient à cette opération, pendant que nul autre métal ne s'y sublime de même. Il paroît donc que les premières raisons que nous venons d'alléguer, autorisent assez l'opinion que le zinc participe du fer; & par les deux dernières il paroît qu'il contient aussi de l'étain, & qu'ainsi la matière cotonneuse qu'il rend, de même que notre mélange artificiel du fer & de l'étain, marque avec beaucoup de vraisemblance, qu'il est un mélange naturel de ces deux métaux.

Mémoire touchant les végétations artificielles.

Par M. HOMBERG.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Nous avons dans les opérations de chymie, beaucoup de productions qui ressemblent en quelque façon à la végétation des plantes; ce qui a donné lieu de les appeller végétations métalliques, arbres de Diane, fels végétans, &c. Il s'est même trouvé des auteurs qui ont voulu que ces sortes de végétations ressemblaient réellement à des plantes, cependant ce n'est rien moins quand on les examine avec un peu d'attention.

J'ai rangé ces sortes de végétations en trois différentes classes; j'ai mis dans la première toutes celles qui consistent dans un métal pur & massif sans mélange d'aucune autre chose; j'ai mis dans la seconde classe toutes celles dont la composition consiste en un métal dissous, le dissolvant restant mêlé avec le métal, & faisant partie de l'arbrisseau qui en est produit: la troisième classe est de celles qui ne contiennent rien de métallique, mais simplement des matières salines, terreuses, & huileuses. Toutes les productions de la première classe se font à sec, & dans le grand feu, c'est-à-dire, sans aucune liqueur aqueuse; elles sont solides, & on les peut tirer sans les rompre des vaisseaux dans lesquels elles ont été formées: au contraire, les productions de la seconde classe se font toutes avec une liqueur aqueuse, elles sont très-fragiles, & on ne sauroit les tirer commodément de leurs vaisseaux; & parmi celles que la troisième classe fournit, il y en a qui se soutiennent à sec, & d'autres qui ne se soutiennent que dans une liqueur aqueuse, & que l'on ne sauroit remuer sans les gâter.

Je donnerai pour exemples de la première classe les productions des trois opérations suivantes.

1°. Faites un amalgame d'une once ou deux d'or fin ou d'argent fin, & de dix fois autant de mercure revivifié du cinnabre; broyez & lavez cet amalgame plusieurs fois avec de l'eau nette de rivière, jusqu'à ce que l'amalgame ne salisse plus l'eau: pour lors séchez votre amalgame, mettez-le dans une cornue de verre; distillez au bain de sable à très-petit feu que vous entretenez pendant un jour ou deux; plus vous pourrez continuer le feu, sans chasser tout-à-fait le mercure, plus la végétation sera parfaite: vous pousserez le feu à la fin jusqu'à faire sortir tout le mercure; laissez éteindre le feu, vous trouverez votre mercure dans le récipient: l'or ou l'argent qui restera dans la cornue sera doux & pliant, & de la plus belle couleur que ces métaux puissent avoir, & cette masse de métal aura poussé des branches en forme de petits arbrisseaux de différentes hauteurs. On peut tirer de la cornue ces arbrisseaux, les séparer de la masse de métal qui leur a servi de base, les rougir au feu & les garder tant que l'on veut sans qu'ils se gâtent.

Voici comment je conçois la formation de ces arbrisseaux. L'amalgame qui est dans la cornue sur le feu s'échauffe peu-à-peu jusqu'à ce que le

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1710.

mercure commence à s'évaporer ; alors on apperçoit des fufées ou des traînées de mercure en vapeurs qui sortent de dessus toute la surface de l'amalgame : ce mercure qui est le dissolvant du métal dont est composé l'amalgame en entraîne avec lui des parties ; ces petites parties de métal n'étant pas volatiles comme le mercure , restent attachées sur la surface de l'amalgame , tandis que le mercure qui leur a servi de véhicule acheve de s'évaporer tout-à-fait , & les abandonne ; de cette maniere elles sont placées peu-à-peu les unes sur les autres , étant toujours guidées par la traînée de mercure qui continue d'y ajouter de nouvelles parcelles de métal & de s'évaporer ensuite : ces parcelles de métal ainsi amoncélées les unes sur les autres , s'unissent si bien ensemble , qu'elles forment des branches sur la surface de la masse de métal qui reste à la fin de la distillation au fond de la cornue.

Ces branches ne ressemblent pas mal à une vraie végétation quand on n'en regarde que la figure extérieure ; mais on reconnoît bientôt que cette comparaison ne peut subsister quand on considère qu'une vraie plante est un corps organique dont les parties servent à tirer le suc de la terre , à préparer ce suc pour la nourriture & pour l'accroissement de la plante , & à produire enfin des semences qui sont aussi de petits corps organiques , lesquelles se développent en nouvelles plantes par la nourriture qu'elles prennent ; au lieu que nos végétations artificielles ne sont que de simples cristallisations , ou des assemblages de quelques petits morceaux de métal que le hasard a placé les uns sur les autres sans ordre & sans aucune partie organique.

Nous avons dit que le mercure en s'évaporant de l'amalgame pendant sa distillation , emporte des parcelles de métal ; la preuve est que si on fait le feu un peu trop fort dans le tems que l'amalgame est encore liquide , il s'enleve des parties fort sensibles de l'amalgame qui sautent même avec éclat contre la voûte de la cornue où elles se collent , & font de grandes taches d'or ou d'argent qui y paroissent après la distillation , selon le métal qui étoit entré dans la composition de l'amalgame.

2°. Le second exemple de cette premiere classe des végétations artificielles , se tire de l'opération suivante. Prenez une once ou deux d'argent fin , fondez-les dans un creuset , & pendant qu'il est en fusion , jetez par dessus à diverses reprises autant pesant de soufre commun ; remuez & mêlez-le bien avec une baguette de fer & retirez-le promptement du feu ; laissez refroidir la matiere , puis pilez-la bien menu ; remettez-la dans un autre creuset , que vous placerez dans un feu doux de charbons , ou dans une forte digestion au bain de sable sans fondre la matiere ; le soufre s'évaporerà peu-à-peu de la masse qui est dans le creuset , & il entrainera avec lui une partie de l'argent en forme de filets & de lames fort blancs , brillans & fort doux , qui tiennent à la masse du métal d'où ils sont sortis : j'en ai vu de la hauteur de trois pouces , & des lames de deux lignes de large , de l'épaisseur d'une carte à jouer.

La cause de cette végétation est à-peu-près la même que celle de la précédente , mais elle demande plus de tems & d'attention. Le soufre commun qui sert de dissolvant à l'argent , étant volatil , s'évapore peu-à-

peu, & entraîne des parcelles d'argent qui se placent les unes au bout des autres & s'attachent ensemble, pendant que le soufre commun les abandonne en achevant de s'évaporer : ces parcelles d'argent restant en forme de filers & de lames attachées à la masse d'argent qui est au fond du creuset, forment une espece de végétation qui ne ressemble pas tant à un arbrisseau que celle de l'opération précédente, mais qui ressemble fort à certaines mines d'argent qui consistent de même en des filers, & une espece de filigrane.

3°. L'opération suivante donnera notre troisième exemple. Fondez ensemble deux onces d'argent de vaisselle, & six onces de plomb, mettez ce mélange dans une coupelle de cendres d'os sous une moufle; donnez le feu qui convient pour purifier cet argent à la coupelle, & dès que vous verrez la marque que l'argent est devenu fin, vous retirerez la coupelle promptement du feu, & la laisserez refroidir; deux ou trois minutes après que vous l'aurez retirée du feu, il sortira brusquement de dessus la superficie de cet argent plusieurs jets d'argent fondu de la grosseur d'un brin de paille, & de la hauteur de sept à huit lignes qui durciront à l'air à mesure qu'ils sortiront de la masse d'argent qui est dans la coupelle : ces jets sont ordinairement creux, & prennent souvent la figure des branches de corail, ils restent solidement attachés à la masse d'où ils sont sortis.

Selon ce que j'ai pu remarquer sur l'effet de cette opération que j'ai observée souvent & avec attention, il m'a paru que ces branches se forment d'une manière toute différente de celles que nous venons de rapporter. Pour en faire concevoir la mécanique, il faut que j'éclaircisse auparavant en quoi consiste la marque que l'argent est devenu fin dans la coupelle, puisque c'est de l'exactitude à saisir ce moment que dépend le succès de l'opération : cette marque est lorsque dans le même degré de feu où l'argent a été en parfaite fusion pendant tout le tems du raffinage, sa surface se fige dans la coupelle tout d'un coup en une croûte dure & brillante qui est fortement attachée par ses bords au corps de la coupelle, pendant que l'intérieur de cette masse d'argent est encore en fusion; c'est dans ce moment qu'on doit tirer la coupelle du feu, & la placer en un lieu froid : quand on considère ce qui lui arrive en cet état, on comprendra que l'air froid qui touche le dehors de la coupelle, & la surface déjà figée de l'argent, les doit resserrer, & comprimer en même tems la partie interne de cette masse d'argent qui n'est pas encore figée, parce que le corps de la coupelle est assez enflammé en le tirant du feu, pour qu'il puisse entretenir pendant quelques minutes en fusion la partie de l'argent qui le touche immédiatement : cet argent liquide est enfermé comme dans une boîte bien close, en dessous par le corps spongieux de la coupelle, capable de beaucoup de compression, & en dessus par sa propre croûte figée, dont il est si fortement pressé & comprimé par l'effet du froid subit qui environne cette boîte, & qui la resserre de plus en plus, qu'il en échappe une partie par les endroits les plus foibles de sa surface figée, à-peu-près de la même manière que nous voyons exprimer les couleurs des peintres qu'ils tiennent enfermées

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

dans des nouets de vessies de porc, en pressant ces nouets après y avoir fait un trou avec une épingle.

Pour donner un exemple d'une pression semblable, prenez le vaisseau d'un thermometre dont la boule aura deux ou trois pouces de diametre & dont le verre sera fort mince; plus la boule sera grande, plus l'effet en sera sensible; plongez cette boule dans l'eau bouillante, & l'y laissez jusqu'à ce que toute la liqueur soit devenue chaude: marquez pour lors l'endroit où la liqueur sera montée, puis retirez ce vaisseau de l'eau chaude, & replongez-le subitement dans l'eau froide; on verra la liqueur monter très sensiblement dans le tuyau de ce vaisseau avant qu'elle commence de descendre par la fraîcheur de l'eau où l'on vient de la mettre, & cela par la raison que le corps de la boule, que je suppose d'un verre fort mince, se refroidit dans le même instant qu'il touche l'eau froide; & comme ce vaisseau a plus de capacité étant chaud que quand il est froid, il comprime pour un instant la liqueur qu'il contient en se refroidissant subitement, & la fait monter dans le tuyau pendant un petit espace de tems, c'est-à-dire, jusqu'à ce que la liqueur ayant commencé aussi de se refroidir, occupe moins de place, & descend par conséquent dans le tuyau, selon l'observation ordinaire de l'effet des thermometres. Pour réussir en cette expérience, il faut que la boule du thermometre soit d'un verre fort mince, autrement elle se cassera lorsqu'on la plongera toute chaude dans l'eau froide.

Une preuve que l'argent encore liquide dans notre coupelle, sort & échappe par une compression semblable à travers les endroits les plus foibles, ou les moins durcis de la croûte qui le couvre, est premièrement que ces jets sortent brusquement, & avec bruit de la masse de l'argent coupellé, comme une liqueur qui seroit seringuée avec violence, ce qui ne peut arriver que par une forte compression; & en second lieu, qu'on observe toujours quand on laisse refroidir la coupelle dans le feu, que la masse de l'argent coupellé se durcit peu-à-peu, & tranquillement dans toute son étendue, sans qu'il sorte des jets d'argent liquide, & sans qu'il se forme des branches sur la superficie.

Ces trois opérations suffisent pour établir le caractère des végétations artificielles de la première classe, c'est à dire, de celles dont la matiere consiste en un métal pur & massif, & sans aucun mélange. Quant à celles de la seconde classe, dont la composition consiste en un métal dissous, & où le dissolvant reste mêlé avec le métal, j'ai lu autrefois à l'Académie un Mémoire qui a été imprimé en 1692 (a), lequel indique différentes manières de faire des végétations artificielles; elles peuvent toutes servir d'exemples pour établir le caractère de celles dont nous avons fait la seconde classe; ainsi nous n'en parlerons pas ici.

Nous avons rangé dans la troisième classe toutes les autres végétations artificielles qui ne tiennent rien de métallique; nous en donnerons ici de même trois exemples.

Premier exemple: Prenez huit onces de salpêtre fixé par le charbon à la maniere ordinaire; faites-le résoudre à la cave en huile par défaillance, filtrez cette huile, & versez dedans peu-à-peu de l'huile de vitriol

(a) *V. Collec. Acad. Part. Française, 1^{er} vol. pag. 284.*

jusqu'à parfaite saturation, ou jusqu'à ce que l'ébullition cesse ; faites évaporer toute l'humidité : il restera une masse saline compacte, dure, très-blanche, & fort âcre : pilez-la grossièrement, & versez dessus un demi-septier d'eau froide de rivière dans une écuelle de grès ; laissez-la pendant quelques jours sur une table découverte à l'air, l'eau s'évaporerait en partie, & le sel encore humide commencera de végéter en plusieurs endroits en poussant des touffes en aigrettes qui partent chacune d'un même centre, & qui se divisent en diverses branches pointues, roides, & cassantes, longues de douze à quinze lignes. Ces aigrettes se forment ordinairement sur tout le bord de l'écuelle, & y composent une espèce de couronnement : elles cessent de croître quand toute l'eau a été évaporée de l'écuelle ; mais en remettant de l'eau sur ce sel, il végète de nouveau.

Cette végétation est tout-à-fait différente de celles de la première classe, & elle approche un peu de la plupart de celles de la seconde : elle ne consiste qu'en une simple cristallisation du sel dissous, & contenu dans l'écuelle de grès. Il faut considérer ici que ce sel, est du salpêtre qui a été calciné par le charbon, de sorte qu'il est devenu un sel fixe lixiviel, à-peu-près comme est le sel de tartre, ou le sel fixe de quel qu'autre végétal, dont il conserve une certaine consistance grasse qui fait qu'il s'attache facilement à toute sorte de corps ; & par l'addition de l'acide du vitriol, il acquiert une volatilité, ou une disposition à s'élever aisément en vapeurs plus légères que l'air qui les environne ; moyennant quoi ce sel ayant été dissous dans une petite quantité d'eau, la liqueur qui en résulte ne garde pas long-tems la même situation, & elle ne mouille pas seulement le vaisseau qui la contient jusqu'au niveau de sa surface, comme font les autres liqueurs aqueuses ; mais elle monte peu à-peu, & est poussée par le poids de l'air au-dessus de son niveau, de sorte qu'elle continue de mouiller les parois du vaisseau jusqu'à son bord supérieur, & passe même par dessus en mouillant les parois extérieures du vaisseau, particulièrement quand il a la superficie raboteuse & grénue, comme est ici le grès. Cette liqueur agit dans les grains du grès à-peu près de la même manière que l'eau commune agit dans les poils du drap qui sert de filte, ou dans les filtres d'une éponge nouvellement lavée, quand elle y monte, c'est-à-dire, que les grains inférieurs, ou les plus près du niveau de la liqueur étant mouillés, la liqueur qui les enveloppe commence de toucher aussi ceux qui sont immédiatement au dessus, & les mouille de même par sa grande facilité à s'attacher à toutes sortes de corps, & en continuant ainsi, la liqueur monte toujours de grains en grains jusqu'à ce qu'à la fin elle commence à se dessécher ; & comme elle consiste en une dissolution de sel, ce sel ayant perdu par l'évaporation le trop de liqueur qui le tenoit dissous, il se cristallise à son ordinaire dans toute l'étendue du vaisseau où la liqueur étoit montée ; car les parties salines ne s'évaporent pas si aisément que l'eau qui leur avoit servi de dissolvant. Ces premiers petits cristaux se remouillent successivement de la même manière que les grains du grès par la liqueur de l'écuelle qui continue de monter ainsi, & de se cristalliser ensuite ; & par ce moyen elle grossit, & elle allonge les premiers cristaux qui reprennent a-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1710.

peu-près la même forme qu'avoit le salpêtre avant d'avoir été calciné ; c'est-à dire, qu'ils deviennent des aiguilles à quatre, cinq, & six pans, dont quelques-unes sont collées ensemble, & les autres sont séparées, & produisent les aigrettes qu'on y observe, ce qui est proprement ici notre végétation. La production de ces cristaux, & leur augmentation continuent de se faire, jusqu'à ce que le sel qui est dans l'écuëlle, se soit tout-à-fait desséché, & alors cette végétation cesse aussi ; on peut la faire recommencer en détrem pant de nouveau avec de l'eau commune le sel qui reste dans l'écuëlle, & cela tant de fois, qu'à la fin tout le sel soit monté, ou cristallisé en cette sorte de végétation.

Je rapporterai pour le second exemple de cette classe, certaines cristallisations en arbrisseaux que j'ai trouvées produites naturellement sur le rivage de la mer d'Espagne & que l'on peut aisément imiter ; car ce n'est autre chose qu'une tige branchue de quelques plantes desséchées, & sans feuilles, qui ayant été mouillée plusieurs fois par l'eau de la mer, est restée à chaque fois induite d'une légère couche de sel qui s'est cristallisé dessus lorsque l'humidité s'est évaporée ; de sorte que par l'addition successive de ces couches, la plante à la fin paroît une plante de sel : j'en ai vu une fort belle de cette nature, haute d'environ un pied & blanche comme la neige, dans le cabinet de feu M. de Tournefort ; & j'en ai fait de semblables en employant de l'eau salée filtrée. Il faut avoir la précaution d'ôter l'écorce de la branche qui sert de charpente ou de soutien à cette cristallisation, parce que l'écorce étant ordinairement brune, elle obscurcit la blancheur transparente du sel qui s'attache autour.

Je donnerai pour troisième exemple l'observation suivante : Dans un reins d'orage, accompagné de beaucoup de pluie & de tonnerre, je remplis une bouteille d'environ trois pintes de l'eau de cette pluie qui avoit coulé de dessus un vieux toit de tuiles, & qui avoit reposé pendant une demi-heure environ dans un bacquet de bois sous la gouttière ; je mis cette bouteille négligemment fermée d'un bouchon de papier sur une fenêtre exposée au midi, où l'ayant oubliée, elle est restée sans être remuée pendant trois mois environ ; l'eau ne paroissoit pas trouble quand je l'ai puisée ; cependant il s'est amassé peu-à-peu au fond de la bouteille un sédiment de couleur verte, de l'épaisseur de trois ou quatre lignes ; il s'est fait apparemment une fermentation dans cette matière, où elle m'a paru fort spongieuse, & pleine de petites bulles d'air qui, selon toute apparence, s'étoient séparées du limon qui faisoit le sédiment, car il arrive toujours des séparations aériennes dans toutes les matières qui fermentent.

Un jour qu'il faisoit fort chaud dans le mois de Juillet, vers les deux heures après-midi, je passai dans l'endroit où étoit cette bouteille ; je la regardai par hasard, je n'y trouvai pas de limon au fond, mais je la vis remplie d'une espèce de végétation d'une très-belle couleur verte, dont une partie paroissoit tenir au fond de la bouteille, & le reste étoit simplement suspendu comme des fils dans l'eau : parmi ces fils il y en avoit qui étoient élevés jusqu'à la superficie de l'eau, & d'autres qui étoient restés à différentes distances de la superficie, nageants entre deux eaux ;

les extrémités supérieures de toutes les ramifications & de tous les fils étoient garnies chacune d'un grain, ou d'une petite boule qui paroissoit blanche dans l'eau & brillante comme de l'argent, & qui représentoit assez bien un fruit sur le sommet de sa tige : en remuant un peu la bouteille, je m'aperçus que cette végétation n'avoit point de consistance, mais qu'elle étoit soutenue par l'eau de la bouteille, & qu'elle flottoit dans toute la masse de cette eau, qui d'ailleurs étoit fort claire, & fort limpide.

Le lendemain vers les sept heures du matin, voulant faire voir cette végétation à quelqu'un à qui j'en avois parlé, je n'y trouvai que de l'eau bien claire, & le limon verd réappliqué au fond de la bouteille, comme je l'avois vu autrefois, ce qui me donna la curiosité de regarder souvent pendant la journée cette bouteille pour m'éclaircir d'un fait qui d'abord m'avoit surpris. Vers le dix heures du matin, qui étoit le tems que le soleil éclairoit la fenêtre où étoit posée la bouteille, le limon du fond commença de s'enfler, & à mesure que l'eau s'échauffoit, il s'éleva de dessus la superficie de ce limon une infinité de bulles, qui peu-à-peu en s'élevant davantage diminuèrent de grosseur, & produisirent des filers de la substance du limon même, de sorte qu'en deux heures de tems tout ce limon qui tapissoit le fond de la bouteille, étoit converti en filers dont quelques-uns tenoient ensemble, & paroissoient sortir les uns des autres, représentant des branchages, & les autres flottoient comme de simples filers droits ou recourbés, selon qu'ils avoient été obligés de se détourner par les autres qu'ils avoient rencontrés en chemin : chacun avoit une perle blanche attachée à son extrémité supérieure ; ces perles étoient de différentes grosseurs, comme je les avois vues le jour précédent ; cette végétation resta dans la même situation pendant tout le tems que le soleil l'éclaira, c'est-à-dire jusqu'à quatre heures après-midi ; immédiatement après ce tems je vis les filers & les ramifications retomber peu-à-peu au fond de la bouteille, entraînant avec eux les petites boules blanches qui les surmontoient, & que je vis diminuer peu-à-peu de grosseur ; enfin le tout recomposa au fond de la bouteille la même quantité de sédiment ou de limon verd que j'y avois observé en premier lieu : le lendemain il arriva la même chose, & aux mêmes heures, ce qui a continué pendant le reste de l'été, c'est-à-dire les jours qu'il a fait chaud, & que le soleil a pu atteindre la bouteille ; le reste de l'année, non seulement les branchages n'ont pas paru dans l'eau, mais le limon du fond, ou le sédiment de la bouteille, qui pendant les nuits de l'été, étoit épais de trois ou quatre lignes, s'est si fort affaibli pendant l'hiver, qu'il n'avoit pas une ligne d'épaisseur, & les petites bulles d'air dont le limon étoit fort sensiblement parsemé en été, ont disparu entièrement pendant l'hiver.

J'ai de loin présenté cette fiole au feu pendant l'hiver, les bulles d'air ont paru dans le sédiment, & à mesure que l'eau de la bouteille s'est échauffée, le sédiment s'est gonflé, les branchages se sont refaits dans toute la masse de l'eau, comme il étoit arrivé en été par la chaleur du soleil ; & en éloignant la bouteille du feu, le sédiment s'est remis au

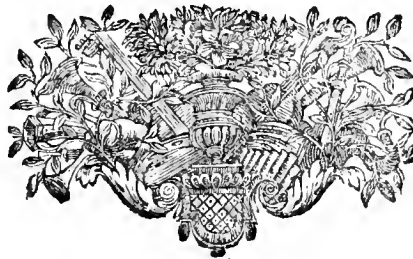
ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

fond de l'eau à mesure qu'elle s'est refroidie ; j'ai fait ces expériences trois ou quatre fois pendant l'hiver , & elles ont fort bien réussi ; mais la dernière fois , ayant trop échauffé la bouteille , il s'est fait une écume sur l'eau , ce qui n'étoit jamais arrivé , & tous les filamens & les branchages qui occupoient toute l'eau , se sont précipités subitement au fond de la bouteille en forme de limon , & ce limon ne s'est jamais relevé en branchages , comme il faisoit auparavant.

Il est aisé de voir que les bulles d'air enveloppées dans le sédiment verd , ont été la cause de l'élevation de ce sédiment en forme de filets & de branchages , qui ont occupé toute la capacité de la bouteille , & que les petites boules blanches & brillantes qui tenoient au haut de chaque branche en forme de fruits , n'étoient autre chose que ces mêmes bulles d'air engagées & enveloppées en partie dans le tissu de ce limon : ces bulles d'air ayant été dilatées considérablement par la chaleur du soleil ou du feu , sont devenues si légères en comparaison d'un pareil volume d'eau , que l'eau de la bouteille les a pu enlever nonobstant le poids du limon auquel elles étoient attachées , de sorte qu'elles ont entraîné ce limon après elles en forme de branchages , qui ont formé cette végétation ; & comme la dernière fois que j'ai présenté la bouteille au feu , je l'ai trop échauffée , les bulles d'air trop dilatées ont déchiré les enveloppes qui les retenoient , & elles ont formé l'écume qui pour lors a paru sur l'eau de la bouteille ; aussi depuis ce tems , le limon ne s'est plus élevé dans son eau , & il n'y a plus paru de végétation.

Si la fameuse palingénésie étoit bien vérifiée , elle pourroit servir encore d'exemple de cette troisième classe des végétations artificielles.



Sur les Précipitations Chymiques, où l'on examine par occasion la dissolution de l'or & de l'argent, la nature particulière des esprits acides, & la manière dont l'esprit de nitre agit sur celui de sel dans la formation de l'eau régale ordinaire.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

Par M. LEMERY le Fils.

LE mot de *précipitation* est employé par les Chymistes pour exprimer la chute d'un corps qui avoit été suspendu & dissous dans un liquide, dont il a été ensuite défuni.

Les précipités diffèrent suivant la nature des matières qu'on fait précipiter, suivant celle des liqueurs qui ont servi à leur dissolution, & enfin suivant le procédé dont on se sert pour opérer la précipitation, ce qui comprend les différents intermedes qu'on emploie pour cet effet.

Comme les corps dont se font les précipités, ne sont pas tous de même nature, on se sert aussi de liqueurs différentes pour les dissoudre. Les bitumes & les résines se dissolvent par des liqueurs huileuses, & sulfureuses, & par des sels *alkalis*, particulièrement quand ces matières sont chargées d'acides, comme par exemple le soufre commun. La seule résine connue qui se dissolve par les acides, c'est le camphre.

Les matières salines n'ont besoin d'autre dissolvant que de l'eau, & enfin les corps métalliques se dissolvent par des esprits acides: cependant l'eau dans certaines circonstances peut être regardée comme un véritable dissolvant métallique; on a reconnu cette vérité sur l'or qui à l'aide de ce liquide, & d'une longue trituration, est entièrement, & si bien réduit en liqueur, qu'il passe alors avec son dissolvant au travers d'un filtre ferré.

On donne improprement en Chymie le nom de *précipités métalliques* à des matières qui par la calcination, ou une autre voie, ont acquis une forme semblable à celles des véritables *précipités*, c'est-à-dire qui ont perdu leur première forme de métal, & ont été réduites en une masse friable & indissoluble dans l'eau, quoique souvent assez chargée d'acides, d'où vient que quand on la verse dans ce liquide, elle ne peut s'y soutenir, & tombe au fond comme les précipités ordinaires. On peut même dire que le feu agit souvent sur cette masse, précisément de la même manière que les intermedes absorbants dont on se sert pour les véritables *précipitations métalliques*, comme on le verra clairement par la suite de ce discours, & par un second Mémoire que je donnerai une autre fois sur les différentes couleurs des précipités de mercure; par conséquent les faux *précipités* dont on vient de parler, ne diffèrent point essentiellement des véritables, mais seulement par le procédé différent qu'on a tenu pour les uns & pour les autres.

Ces faux précipités ne se préparent pas tous de la même manière, les uns se font par la simple calcination, & sans additions d'aucune autre matière, comme il arrive au précipité par lui-même qui n'a besoin pour

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

se changer en une poudre rouge, que d'un petit feu long-tems continué. D'autres se préparent aussi par la calcination, mais avec addition de matieres sèches & salines dont il ne reste au corps métallique après l'opération, que ce qu'il y avoit dans ces matieres de plus acide & de plus propre à s'arrêter dans ses pores. On a un exemple de ces sortes de *précipités* dans la préparation du *précipité noir*, ou du mercure violet.

Il y a encore d'autres faux *précipités* qui se font sans le secours du feu; & pour la formation desquels on n'emploie qu'un esprit acide qui trouvant un corps trop difficile à dissoudre, ne le pénètre qu'à demi, & le laisse au fond du vaisseau sous la forme d'une matiere calcinée qui ne peut être dissoute dans l'eau. C'est ce qui arrive à l'antimoine, sur lequel on a versé de l'esprit de sel, ou de l'eau de régale ordinaire, car il se réduit alors en une masse blanche qui n'est pas revêtue d'une assez grande quantité d'acides pour pouvoir être suspendue dans l'eau.

Enfin nous avons en Chymie, d'autres matieres auxquelles on donne improprement le nom de *précipités*, & dont la préparation consiste dans la dissolution, l'évaporation & la calcination. Supposons par exemple le mercure pénétré par les acides de l'esprit de nitre, & suspendu avec ces acides dans la partie aqueuse de cet esprit: si l'on fait ensuite évaporer la liqueur par le moyen du feu, quand l'évaporation est venue à un certain point, à mesure que chaque portion de l'humidité aqueuse s'échappe, chaque globule mercuriel qui y étoit soutenu, se précipite par son poids au fond & aux côtés du vaisseau avec les acides qui y étoient incorporés; mais comme le mercure est encore dans cet état dissoluble dans l'eau, à cause de la grande quantité d'acides qu'il a retenus, & qui lui donnent bien plutôt une forme saline que celle d'un *précipité*, on l'expose alors à un feu de calcination assez fort, qui en fait exhaler les acides superflus, & qui lui donne par là le véritable caractère de *précipité*. Voilà pour les faux *précipités*.

Mais les véritables sont ceux qui se séparent de la liqueur, & qui tombent au fond du vaisseau sans que le liquide s'échappe & disparoisse; & ainsi dans le cas précédent, c'est le liquide qui abandonne la matiere du *précipité*, & dans celui-ci c'est le *précipité* qui abandonne le liquide.

Les véritables *précipités* se font quelquefois naturellement, mais le plus souvent par le secours d'un intermede. Ils se font naturellement quand on n'emploie aucun secours étranger pour cela, & que la seule agitation intestine du liquide où le corps est suspendu, en opere la précipitation. Supposons par exemple, un corps métallique pénétré par une suffisante quantité d'acides qui le tiennent suspendu dans l'eau: si ces acides ne sont que foiblement engagés dans le corps métallique, & si l'agitation continue des parties de l'eau suffit pour en dégager enfin un certain nombre, comme ce qui en reste, n'a plus assez de force pour soutenir le corps métallique dans la liqueur, son propre poids l'entraîne, & entraîne avec lui d'autres acides qui n'ont pu s'en débarrasser, & qui ont été obligés de suivre au fond du vaisseau. Nous avons une preuve de cette espece de précipitation naturelle dans le vitriol fondu dans l'eau, qui quelque tems après sa solution, se précipite en un sédiment jaunâtre, ou une espece de

rouille de fer qui contient bien encore des acides , mais qui n'en a pas assez pour se soutenir dans la liqueur. On remarque encore le même effet dans plusieurs eaux minérales ferrugineuses , & entre autres dans celles de Passi ; lorsqu'elles viennent d'être purifiées elles sont claires & limpides , mais dans la suite elles deviennent troubles & jaunâtres , & remplissent le fond & les parois de la bouteille où elles sont contenues , d'une matière qui ressemble à la rouille de fer.

Les intermedes dont on se sert pour les précipitations chimiques ne sont pas toujours les mêmes ; par exemple quand il s'agit de précipiter une matière résineuse dissoute par l'esprit de vin , on se sert de l'eau commune qui , comme l'on fait , se mêle intimement avec les parties de cet esprit , mais qui ne peut se mêler de même avec celles des résines ; c'est-là ce qui fait le changement visible qui arrive alors à la liqueur ; car les parties de l'eau s'unissant au dissolvant , l'enlèvent à la matière dissoute , & alors plusieurs parties résineuses qui , auparavant étoient invisibles , & laissoient passer librement les rayons lumineux au travers de la liqueur , à cause de leur grande atténuation , se réunissent ensemble , & forment des masses plus considérables qui ôtent au liquide , sa limpidité , & qui lui donnent une couleur blanche : cette couleur se dissipe souvent par la précipitation de la matière résineuse qui la cause ; souvent aussi elle se conserve , parce que les masses résineuses sont encore assez raréfiées , ou tiennent encore assez à quelques parties de l'esprit de vin pour se soutenir dans le liquide sous la forme qui produit la couleur blanche. il n'arrive pas la même chose quand on se sert d'une huile grossière pour la dissolution de quelque matière résineuse , ou bitumineuse ; car l'eau ne pouvant se mêler avec l'huile , n'excite aucune altération ni désunion dans le mélange ; & si l'on veut séparer le dissolvant d'avec la matière dissoute , il faut avoir recours à la voie de l'évaporation ou de la distillation.

Je remarquerai à cette occasion une chose qui mérite d'être rapportée , c'est que si le dissolvant est naturellement plus volatil que la matière qu'il soutient , il s'échappe en l'air , & la laisse à nud , comme il arrive dans l'évaporation de la dissolution du camphre faite par l'esprit de vin ; mais si le dissolvant est moins volatil , la matière monte la première , comme on le remarque dans la distillation du camphre dissous par l'huile d'olive ; enfin si l'un & l'autre sont également volatils , ils montent ensemble dans la distillation , & l'on ne peut les séparer par cette voie ; c'est ce qui s'observe dans la distillation de l'huile claire & éthérée de thérébentine qui tient du camphre en dissolution.

Le camphre nous donnera encore lieu de faire une remarque ; c'est que quand il a été dissous par l'esprit de vin , & revivifié ensuite , ou séparé de son dissolvant par le moyen de l'eau , au lieu de se précipiter au fond du vaisseau , comme les autres résines , il monte à la surface du liquide , nage dessus , & cela parce qu'il est naturellement plus léger que l'eau , & qu'après cette opération , il est tel qu'il étoit auparavant , ou du moins il ne peut avoir conservé que quelques parties de l'esprit de vin , qui sont trop déliées pour le déterminer à prendre une autre place.

Cette désunion du camphre d'avec son dissolvant , se fait suivant la

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

loi des véritables précipitations, & elle n'en diffère que par la légèreté naturelle de cette résine; mais quand elle a été dissoute par l'esprit de nitre, & qu'on verse de l'eau sur la dissolution, le camphre se précipite alors sous la forme d'un caillé épais qui tient au fond du vaisseau, & cela parce que l'eau ne lui a pas enlevé tous les acides qui s'y étoient incorporés, & que ce qui lui en reste l'appesantit assez pour produire la précipitation dont il s'agit; cependant, quand on rompt ce caillé en petites parties, quelque tems après ces particules se levent toutes vers la surface du liquide, parce qu'à force d'y tremper, elles se dépouillent toujours de quelques acides, & redeviennent enfin assez légères pour abandonner le fond du vaisseau. Voici un fait qui confirme la vérité de ce raisonnement: quand au lieu d'eau pure, on se sert d'un absorbant qui enlève au camphre une plus grande quantité d'acides, il se range ordinairement vers la surface du liquide au moment même du mélange de cet absorbant; mais pour bien distinguer cet effet, il faut que la quantité de la dissolution de camphre soit de beaucoup inférieure à celle de l'eau dans laquelle on verse cette dissolution. Le camphre revivifié ou séparé de l'esprit de vin, est doux & onctueux au toucher; mais celui qui a été revivifié de l'esprit de nitre, est sec & grenu à cause des acides qu'il a conservés.

Pour la précipitation des corps bitumineux dissous par des liqueurs alkalines, on se sert d'un acide qui, s'insinuant dans les pores de l'alkali, y excite des secousses qui font lâcher prise aux corps bitumineux, & qui l'obligent par là à se précipiter au fond du vaisseau. On pourroit encore, pour expliquer cet effet, se servir de la comparaison suivante. Supposons un morceau de bois où il y ait un trou qui le perce de part en part; si l'on pousse dans l'un des orifices de ce trou la pointe d'un fuseau qui ne puisse y entrer que jusqu'au tiers ou à la moitié de la longueur du trou, & que l'on pousse ensuite par l'autre orifice de ce trou une cheville capable par sa figure & son volume de le remplir tout entier, cette cheville en avançant chassera le fuseau & le fera sortir tout-à fait pour occuper sa place (a): ne se pourroit-il pas faire que la même chose arrivât dans la précipitation dont il s'agit; & pour en donner un exemple particulier, le soufre commun, qui est un bitume, n'est vraisemblablement si dissoluble par les liqueurs alkalines, qu'à raison des acides qu'il contient abondamment, & qui s'engagent dans les pores du sel alkali avec le bitume dont ils sont revêtus: mais comme ces acides ont en cet état trop de volume pour pénétrer bien avant dans le sel alkali, & pour y tenir fortement; quand on verse sur ce mélange des acides plus dégagés & plus capables de traverser toute l'étendue des pores du sel, à mesure qu'ils y entrent par un côté, ils en chassent par l'autre, & en détachent les parties du soufre commun, & il se fait alors un précipité appelé communément *magistère du soufre*.

(a) D'après cet exemple, & en admettant les chevilles, les fuseaux & les trous de M. Lemery, il faut encore admettre une force qui pousse les chevilles acides dans les trous de l'alkali & en chasse les fuseaux bitumineux; & c'est cette force qui joue le grand rôle dans la Physique des petits corps, & dont il s'agit de découvrir la loi, au lieu de disputer sur son existence.

Les fels alkalis fixes & volatils, sont les intermédés dont on se sert ordinairement pour la précipitation des métaux dissous par une liqueur acide; mais j'ai remarqué que ces intermédés produisoient en général deux sortes de précipitations différentes, suivant la nature du métal. Dans les unes, le métal se précipite en poudre subtile au fond de la liqueur furnageante, qui devient claire & limpide, à mesure que le métal s'en sépare: cette liqueur qui furnage est plus ou moins abondante, suivant que l'esprit acide a été plus ou moins déphlegmé, avant la dissolution du métal, ou suivant qu'il a dissout plus ou moins de métal; c'est ainsi que se font les précipités d'or, d'argent, de mercure.

Dans les autres précipitations, quoique l'esprit acide dont on s'est servi pour la dissolution ne soit pas très-déphlegmé, & même qu'il contienne médiocrement de métal, il semble que toute la liqueur se précipite, car elle se convertit tout d'un coup, & toute entiere en un *coagulum* épais, qui, étant sec, a une consistance grasse & visqueuse, & sur lequel il ne furnage point de sérosité, parce que ce qu'il y en a dans le mélange est caché & contenu dans les pores du précipité, qui, étant plus chargé de fels que les autres especes de précipités métalliques, comme on le verra par la suite, absorbe aussi une plus grande quantité d'humidité; mais quand on a eu soin de mêler au *coagulum* beaucoup d'eau, & de le bien agiter dans la liqueur, il se précipite toujours sous la même forme, & on le distingue alors de la liqueur furnageante, comme les autres précipités. Le cuivre & le fer, dissous par l'esprit de nitre, nous fournissent des exemples de cette especes de précipitation, sur laquelle j'ai fait quelques remarques dans un mémoire donné en 1707.

La différence qui se rencontre entre ces deux sortes de précipitations, vient de ce qu'il y a des métaux où les acides s'engagent plus aisément, plus profondément, & par conséquent où ils tiennent davantage que dans d'autres: par exemple l'or, l'argent & d'autres métaux ne sont dissolubles que par certains accides; le fer au contraire & le cuivre se dissolvent presque par toutes sortes de liqueurs, ce qui marque, 1°. que les acides trouvent plus d'accès dans leurs pores que dans ceux de l'or & de l'argent; de plus les acides dont l'argent a été pénétré, abandonnent volontiers ce métal pour le cuivre, comme il sera dit dans la suite, & ils n'abandonnent pas de même le cuivre pour l'argent, ce qui marque, 2°. qu'il y a des métaux où les acides tiennent davantage que dans d'autres, & par conséquent dont on les fait plus difficilement sortir; cela étant, quand on verra, par exemple, un sel alkali, soit fixe, soit volatil, sur l'or & l'argent, pénétrés chacun par leur dissolvant propre, les acides les moins engagés dans ces métaux, rencontrant un corps très-disposé à les recevoir, s'y enfoncent par une de leurs pointes, & ils abandonnent d'autant plus aisément le métal qu'ils y sont peu attachés, & que les pores du sel alkali leur offrent un passage fort libre; or les parties métalliques, pour la suspension desquelles il ne falloit pas moins que tous les acides qu'elles contenoient avant le mélange du sel alkali, se trouvent obligées, après ce mélange, de se précipiter au fond du vaïseau avec les

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS:

Année 1711.

autres acides , qui leut étant plus intimement unis , n'ont pu s'en débar-
raiser.

C'est encore par la même raison qu'une plaque de cuivre mise dans une dissolution d'argent , fait précipiter l'argent ; car les acides nitreux entrant alors avec une grande liberté , & toit profondément dans les pores du cuivre , à mesure qu'ils s'y enfoncent , ils se dépouillent des parties de l'argent dont ils étoient revêtus , & qui se trouvant abandonnées à elles-mêmes , tombent par leur propre poids au fond de la liqueur ; mais il y a une différence entre cette précipitation & celle qui a été procurée par les sels , c'est que le cuivre enlève à l'argent bien plus d'acides que les sels alkalis ; aussi dans le cas du cuivre , le précipité est-il presque tout argent ; & dans le cas des sels , c'est un argent qui contient encore un grand nombre d'acides.

Quant à la seconde espece de précipitation métallique dans laquelle tout le liquide perd sa fluidité par le mélange des sels alkalis & se convertit en une masse épaisse , cet effet vient de ce que les acides logés dans les pores du cuivre & du fer , y étant fortement engagés , ne peuvent les abandonner aux approches d'un sel alkali , aussi aisément & aussi promptement qu'ils abandonnent l'or & l'argent que nous avons pris pour exemple ; tout ce qu'ils peuvent faire alors , c'est de s'unir au sel alkali par une de leurs pointes , sans se désunir entierement par l'autre de leur métal , & par cette union il se fait un composé trop grossier pour pouvoir être soutenu dans l'eau.

Il suit évidemment de ce qui a été dit , que la différence des deux especes de précipitations métalliques dont on vient de parler , ne vient ni des acides incorporés dans le métal , ni des sels alkalis qu'on employe pour le précipiter , puisque ces acides , & ces alkalis sont les mêmes dans l'une & dans l'autre précipitation , & qu'ils y agissent de la même maniere , c'est-à-dire en s'unissant les uns aux autres ; la différence vient donc uniquement , comme je l'ai déjà remarqué , de la nature propre du métal , qui , suivant sa disposition particulière à lâcher ou à retenir les acides (a) , se sépare de la liqueur , en abandonnant au précipitant la place qu'il y occupoit , & les acides qu'il n'a pu conserver , ou s'unit à ce même précipitant par le moyen des acides qu'il a toujours retenus , & qui servent de lien à cette union ; ainsi la première précipitation se fait en ôtant au métal une partie des sels qui s'y étoient engagés ; & la seconde en lui en donnant encore de nouveaux , & tout cela par le même précipitant , qui en agissant de la même maniere , produit néanmoins des effets différens.

Peut-être me dira-t-on qu'on n'a pas de peine à concevoir la précipitation d'un métal à qui on a dérobé une grande partie des acides qui le tenoient en dissolution ; mais quand on ne lui en a enlevé aucuns , & qu'au contraire il a été uni à des sels fixes qui par leur nature se résolvent à

(a) Si cette disposition particulière est purement passive , elle est insuffisante pour opérer tout ce qui se passe dans les combinaisons chimiques ; si elle est active , il faut connoître cette action , découvrir la loi selon laquelle elle s'exerce , les qualités auxquelles elle est relative avant de vouloir déterminer la figure des corpuscules invisibles qui y sont fournis.

la moindre humidité, & qui par-là devoient rendre le métal encore plus dissoluble, comment en cet état ne peut-il plus être soutenu dans un liquide aqueux ?

Pour résoudre cette difficulté, faisons attention que les acides contenus dans les esprits de nitre, de vitriol & autres, & que les sels fixes alkalis, dont l'huile de tartre est composée, agent chacun dans une suffisante quantité de phlegme pour les suspendre, & pour les rendre invisibles dans la liqueur ; cependant quand on mêle quelques uns de ces esprits avec l'huile de tartre, le sel qui résulte du mélange de l'acide & de l'alkali, ne peut plus être soutenu par la même quantité d'eau, & il tombe abondamment au fond du vaisseau sans se dissoudre ensuite, à moins qu'on n'y verse de nouvelle eau, encore lui faut-il pour sa dissolution, bien plus de temps & de liqueur qu'il n'en eût fallu, par exemple, au sel de tartre pur, & tel qu'il étoit avant son mélange avec des acides ; ce qui marque que le sel moyen, dont il s'agit, a plus de peine à se dissoudre, & plus de pente à se précipiter que chacune des parties dont il est composé. Si donc les sels fixes & les acides deviennent par leur union moins dissolubles, & moins propres à être suspendus dans un liquide aqueux, que doit-il arriver à ce composé quand il se trouvera encore chargé de parties métalliques ?

Peut-être me dira-t-on encore que les acides engagés par une de leurs extrémités dans un métal, peuvent bien à la vérité par l'autre se loger dans les pores du sel alkali, & tenir en même-temps au métal & au sel, comme il arrive dans la précipitation du cuivre & du fer ; mais pourquoi ces mêmes acides revêtus des parties de l'argent, abandonnent-ils ce métal pour du cuivre ou pour un sel alkali ? Que ne conservent-ils l'un & l'autre ? Quelle est la force qui leur fait faire cet échange ? Comment se fait-il ? ou plutôt, qu'est-ce qui peut obliger l'argent de céder au cuivre, ou à un sel alkali les acides dont ils étoient en possession ?

Je réponds qu'il est très-certain que les acides abandonnent un métal pour entrer dans un autre corps, comme on le voit clairement par la précipitation de l'argent avec le cuivre, qui se dissout à mesure que l'argent se débarresse de ses acides ; ce passage des acides d'un corps en un autre étant donc très-avéré, il ne s'agit plus que d'en faire concevoir la mécanique : je me servirai pour cela d'une comparaison qui, toute grossière qu'elle est, convient parfaitement au sujet. Supposons un bâton *poussé très-vigoureusement* par une de ses extrémités dans un trou, & qui soit garni à l'autre extrémité d'une pomme de métal plus grosse que le trou : quand la pomme fera arrivée au trou, comme elle ne pourra l'enfiler à cause de son volume, elle y recevra un choc considérable, & alors si la pomme tient assez fortement au bâton pour résister à ce choc, elle ne le quittera point, & il n'avancera pas davantage dans le trou, sinon après qu'elle en aura été séparée, & continuera son chemin, suivant la détermination qui lui aura été donnée.

Voilà une image fidelle de ce qui se passe dans les deux précipitations métalliques dont il a été parlé ; & en effet quand les acides engagés par une de leurs extrémités dans un corps métallique, entrent impétueusement (a) par l'autre dans les pores d'un sel alkali, qui est aussi poussé vers eux avec

(a) Quelle est la cause de cette impétuosité ?

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

une égale vigueur, comme le métal ne peut pas enfler ces mêmes pores s'il n'est pas assez fortement attaché aux acides, le choc violent qu'il reçoit alors, l'ébranle & le sépare; si au contraire il tient ferme, malgré la secousse qui lui est donnée, il empêche l'acide d'avancer plus avant dans les pores de l'alkali, & il se forme par-là un composé d'acide, de sel alkali & de métal.

Outre les sels alkalis fixes & volatils, on peut encore mettre l'eau de chaux au nombre des intermedes propres à opérer la précipitation des métaux dissous par des liqueurs acides. La vertu de cette eau, pour ces sortes de précipitations, consiste dans un grand nombre de parties terreuses ou pierreuses dont elle s'est chargée, & que le feu auquel on expose la pierre à chaux a fortement brisées & atténuées; & en effet, quand on examine l'eau de chaux, & la chaux même, on n'y découvre aucun sel, on y remarque simplement des parties pierreuses; & si l'on considère l'eau de chaux quelque temps après qu'elle a été faite, on voit une croûte mince qui nage dessus, & qui n'est certainement qu'une pure terre, ce qui prouve que les parties de l'eau sont capables de soutenir celles de la chaux; comment ne le feroient-elles pas puisqu'elles en soutiennent bien qui sont au moins aussi pesantes, sans perdre leur limpidité naturelle? Par exemple il n'y a gueres d'eau, quelque claire qu'elle soit, qui étant gardée ne se dépouille insensiblement d'une matière grossière & terreuse dont elle s'étoit chargée, & qu'elle a soutenue un certain espace de temps. Nous voyons aussi que l'eau d'Arcueil, & celle de plusieurs autres endroits, quoique parfaitement claires & limpides, déposent, en passant par certains canaux, un sédiment pierreux qui devient dur comme la pierre, & qui n'en diffère point; il n'est donc pas étonnant que l'eau mise sur la chaux en enlève, & en suspende des parties terreuses, qui étant alkalisées, & par conséquent propres à absorber les acides, comme les sels alkalis, agissent aussi de la même manière dans la précipitation des métaux.

Nous avons encore d'autres intermedes qui produisent certaines précipitations métalliques, par une mécanique assez singulière. En voici des exemples. 1°. L'eau seule, versée sur du bismuth, pénétré par les acides du nitre, & sur du plomb dissous par ceux du vinaigre, fait précipiter l'un & l'autre, & cela parce que les acides qui y sont engagés, ne l'étant que foiblement, l'agitation nouvelle que l'eau leur communique, suffit pour dégager ceux qui sont le moins resserrés; & comme ces mêmes acides contribuoient nécessairement à la suspension du corps métallique, il se trouve, par la perte qu'il en a faite, abandonné tout à-coup à son propre poids, qui l'entraîne au fond du vaisseau, malgré les acides qu'il a encore retenus.

2°. Le sel marin, qui est fort chargé d'acides, fait précipiter certains corps métalliques dissous & suspendus par des acides nitreux; le mercure pénétré par l'esprit de nitre, fournit un exemple de ce que je viens d'avancer, car il se précipite par le sel commun, & même par le pur acide du sel, ce qui est encore plus surprenant, car dans les précipitations ordinaires, on emploie un alkali pour pré-

cipiter les corps dissous par un acide, & l'on se sert d'un acide pour ceux qui ont été dissous par un alkali; mais on ne s'imagine pas d'abord qu'un acide puisse précipiter ce qu'un autre acide a dissout.

Avant d'entrer dans la mécanique de cette espèce de précipitation, arrêtons-nous un moment sur les différens effets des esprits de sel & de nitre séparés & mêlés l'un avec l'autre, parce qu'en comparant ces expériences avec la précipitation dont il s'agit, elles se prêtent une clarté mutuelle.

On fait que l'esprit de sel dissout l'or sans pouvoir mordre sur l'argent, & que l'esprit de nitre dissout l'argent sans pouvoir entamer l'or; par conséquent l'un est le véritable dissolvant de l'or, & l'autre le véritable dissolvant de l'argent; mais la liqueur qui résulte du mélange de ces deux esprits & qui est l'eau régale ordinaire, est plus propre à pénétrer la substance de l'or, que le pur esprit de sel, & n'a aucune action sur l'argent, ce qui mérite une attention particulière pour les inductions que nous tirerons dans la suite.

Il suit de ce qui vient d'être dit, 1°. que les parties des esprits de nitre & de sel s'unissent intimement ensemble dans le mélange qu'on appelle eau régale ordinaire; car si les acides du nitre & du sel nageoient simplement dans un même liquide, tels qu'ils étoient avant le mélange & sans avoir reçu d'altération par l'union réciproque des parties des deux esprits, ce composé devoit dissoudre en même tems l'or par ses acides salins, & l'argent par ses acides nitreux; du moins dissoudroit-il d'abord l'or & ensuite l'argent, comme il arrive dans une expérience curieuse rapportée par M. Homberg dans les Mémoires de 1706. L'eau régale dont il se sert dans cette expérience étant foible & si nouvelle, que les acides du nitre & du sel n'ont pas encore eu le tems de s'unir parfaitement les uns avec les autres; elle agit successivement d'abord sur l'or & ensuite sur l'argent; mais il y a lieu de croire que si ces acides ne sont pas parfaitement unis, du moins le sont-ils à quelque degré, car sans cela je ne vois pas pourquoi les acides du nitre attendroient pour agir sur l'argent, que les acides du sel eussent agi sur l'or; au lieu qu'en supposant ces acides unis imparfaitement, on conçoit que ceux du sel se séparent de ceux du nitre à mesure qu'ils s'engagent dans les pores de l'or, & que les acides nitreux étant devenus libres par cette désunion, ils reprennent alors leur action sur l'argent.

Enfin si l'on examine toute la suite de l'expérience de M. Homberg, on se convaincra de plus en plus de l'union que les acides du nitre & du sel sont capables de contracter ensemble; car quand l'eau régale dont il se sert a été gardée un certain tems, elle ne dissout plus que l'or & elle le dissout beaucoup mieux qu'auparavant. Or, si les acides dont il s'agit ne s'unissoient pas, pourquoi la même liqueur feroit elle des effets si différens en différens tems? & ne paroît-il pas plus vraisemblable de dire que l'union qui n'avoit été qu'ébauchée dans le commencement, s'acheve ensuite par une fermentation sourde qui se continue dans la liqueur?

Il paroît en second lieu que dans l'union intime des acides nitreux & salins, les uns sont absorbés par les autres; & en effet, comment cette union se pourroit-elle faire autrement? D'ailleurs comme les uns précipitent ce

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

que les autres ont dissous, & agissent en cette occasion précisément de la même manière que font en pareil cas les acides sur les alkalis, ou les alkalis sur les acides, il y a tout lieu de croire que l'un des deux esprits acides, dont il s'agit, sert alors d'absorbant à l'autre; & si la chose se passe ainsi dans les précipitations chymiques, pourquoi ne se passeroit-elle pas de même quand on mêle ces deux liqueurs pour faire de l'eau régale? car alors elles ont tout au moins autant de facilité que dans le cas précédent, à s'unir intimement ensemble de la manière qui vient d'être marquée. On examinera dans la suite laquelle des deux espèces sert d'absorbant à l'autre, & l'on verra clairement comment cette union rend l'eau régale ordinaire incapable de dissoudre l'argent, & plus propre à dissoudre l'or que le pur esprit de sel, ce qui servira de nouvelle preuve à notre supposition.

On me dira peut être qu'en supposant les acides des corps solides, longs & pointus par les deux bouts comme un grand nombre d'expériences prouvent qu'ils le sont, il est difficile de concevoir comment ils pourroient s'absorber les uns les autres, à moins de supposer encore que les uns sont beaucoup plus gros que les autres, supposition qui ne sauve pas toutes les difficultés.

Je réponds que n'ayant pas besoin de supposer des acides de différentes grosseurs pour expliquer leurs différents effets, & les expliquant même plus naturellement sans cela, je n'en admetts que d'une sorte, persuadé que la voie la plus simple doit toujours être suivie, sur-tout quand au lieu de jeter dans de plus grands inconvénients, elle diminue les difficultés. Par exemple, si l'eau d'Arcueil produit quelques effets différents de ceux de l'eau de la Seine, il n'est pas nécessaire de supposer les parties propres & essentielles de ces deux eaux de différentes grosseurs, il suffit de concevoir qu'il s'y est mêlé des parties de différente nature qui en varient les effets.

Par la même raison en supposant tous les acides de l'univers de même grosseur & de même figure, voici à quoi j'attribue la différence des liqueurs acides en général, & en particulier des esprits de nitre & de sel.

Il n'est pas possible de trouver des acides parfaitement purs, & exempts de tout alliage; la raison en est évidente: ils rencontrent toujours dans leur chemin des matières terreuses ou sulfureuses auxquelles ils s'unissent avec une extrême facilité, ce qui est heureux pour nous, car les acides étant des pointes fort tranchantes & fort actives, ils se feroient sentir trop vivement, & causeroient chez nous de grands désordres si rien ne réprimoit leur activité naturelle. J'ai déjà remarqué la même chose dans un autre Mémoire au sujet de la matière du feu répandue dans l'air, laquelle consumerait tout, si elle étoit moins étendue par ce fluide, comme on peut en juger par les effets des rayons du soleil réunis au foyer du verre ardent (a). Les acides donc, quoique tous essentiellement de même nature, produisent différentes espèces de sels concrets, ce qui vient, & des différentes matrices dans lesquelles s'engagent ces acides, & peut-être aussi des différentes parties étrangères qu'ils apportent avec eux, & à la faveur des-

(a) V. Collec. Acad. Part. Française, 2 vol. pag. 803.

quelles ils s'influencent plus facilement dans certaines matrices que dans d'autres; ceci posé il n'est pas étonnant que les liqueurs acides qu'on retire de chacun de ces sels diffèrent entr'elles par leurs effets, comme les sels eux-mêmes diffèrent les uns des autres; & en effet, outre que les acides de ces liqueurs pouvoient avoir chacun quelque alliage particulier avant qu'ils entraissent dans la matrice dont on les a fait sortir, ils se font encore dans cette matrice combinés avec des parties qui étant aussi volatiles que les acides, ne les abandonnent point dans la distillation, qui s'y tiennent toujours attachés, & qui leur donnent par là de nouvelles propriétés. Cette vérité paroît clairement par une expérience que j'ai donnée en 1707, au sujet de mes végétations de Mars (a). On se sert dans cette expérience d'un esprit de nitre avec lequel on a auparavant dissout du fer, & qu'on en a ensuite séparé par la distillation. Avec cet esprit j'ai fait des végétations beaucoup plus belles & plus promptes qu'avec l'esprit de nitre ordinaire, parce qu'il contient déjà beaucoup de soufre qu'il a enlevé du fer dans la distillation; & en effet j'ai prouvé dans un Mémoire lu en 1706 (b), que tout acide qu'on faisoit sortir des pores du fer par le secours du feu, déroboit toujours à ce métal la plus grande partie de son soufre, ce qu'il est aisé de reconnoître parfaitement par plusieurs expériences sensibles indiquées dans ce Mémoire.

On voit par tout ce qui a été dit, que les matrices des sels concrets peuvent fournir & fournirissent en effet aux acides qui s'en élèvent, des parties volatiles & sulfureuses; on pourroit même comparer ce qui se passe dans les distillations de liqueurs acides, à ce qui s'observe dans les sublimations ordinaires de matières sèches; dans celles par exemple du benjoin, du soufre commun, la partie la plus fixe, & la plus grossière de ces mixtes se sépare de celle qui est plus volatile & plus légère; mais l'acide qui se sublime, demeure toujours engagé comme auparavant dans des gânes sulfureuses, & il ne perd par cette opération qu'une partie de l'engagement où il étoit. Les distillations ordinaires des esprits acides, sont aussi des especes de sublimations, elles se font par la même mécanique, & il arrive la même chose dans les unes & dans les autres, c'est-à-dire que ce qu'il y a de volatil, s'élève, & laisse au fond du vaisseau la partie fixe & terreuse. Il est vrai que dans les esprits acides, les pointes sont plus libres & plus développées qu'elles ne le sont par exemple dans les fleurs de benjoin; mais comme il y a dans ce mixte plus de soufre qu'il n'y en a dans les sels dont on tire les liqueurs acides, il s'en élève davantage avec l'acide du benjoin, & par conséquent cet acide doit être plus enveloppé. Du reste, l'effet de ces deux opérations est le même, & ne diffère que du plus au moins.

La différence des esprits acides que l'on retire de différens sels concrets, ne venant pas de l'acide qui y est contenu, mais des différentes matières qui s'y sont unies, on conçoit aisément, comment de deux esprits acides, l'un peut devenir l'absorbant de l'autre; il suffit de supposer que l'acide

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

(a) *V. Collec. Acad. part. Françoisse, 2 vol. pag. 515, 516.*

(b) *Ibidem, pag. 363.*

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

de l'un est accompagné d'une matiere sulfureuse plus grossiere & plus spongieuse ; & que l'acide de l'autre est plus libre , & uni à un soufre plus subtil. On fait que les acides s'unissent aisément aux soufres , & que les soufres plus subtils pénètrent les soufres plus grossiers ; l'acide plus libre se joindra donc facilement à l'acide enveloppé d'un soufre grossier , & cette union n'est pas plus difficile à concevoir que celle de deux sels concrets , du crystal de tartre par exemple , & du sel de tartre , dont l'un sert d'absorbant à l'autre , & qui forment ensemble un nouveau sel qui est le sel végétal ordinaire. On peut même dire que l'union de ces deux sels concrets est fort analogique à celle des deux esprits acides ; car les acides qui sont dans le sel de tartre , & qui lui donnent sa forme saline , sont absorbés par une grande quantité de parties terreuses propres à absorber encore de nouveaux acides , de même que le soufre grossier & spongieux que nous avons supposé dans l'un des deux esprits acides. Les acides au contraire qui sont en grand nombre dans le crystal de tartre , n'y sont pas tous entièrement enveloppés par les parties terreuses de ce sel , plusieurs ne le sont qu'à demi , & peuvent encore pénétrer les parties terreuses d'un autre sel , de même que les acides plus libres que nous avons supposés dans l'autre espece de liqueur acide , peuvent encore malgré les soufres qui les accompagnent être admis dans l'intérieur des soufres plus grossiers qui accompagnent d'autres acides.

On m'objectera peut-être que si les esprits acides contenoient autant de soufre que je leur en suppose , ils s'enflammeroient quand on les verse dans un creuset rouge au feu , ce qui n'arrive point.

Je réponds que quand les soufres sont unis intimement à des acides , ils perdent souvent la propriété qu'ils ont de s'enflammer , comme on le peut voir par le vinaigre distillé qui est un esprit acide , & qui malgré l'esprit de vin qu'il contient , n'est point inflammable par la voie qui a été proposée. Cette vérité paroît encore par une expérience que j'ai faite sur l'esprit de nitre dulcifié mis à la même épreuve , & qui ne s'enflamme point par là , quoiqu'il entre dans la composition de cette liqueur autant d'esprit de vin que d'esprit de nitre. Il est vrai que dans un mixte où le soufre domine beaucoup sur l'acide par sa quantité comme il arrive dans la composition du soufre commun , la matiere conserve toujours son inflammabilité ; mais plusieurs expériences donnent lieu de croire qu'elle s'enflammeroit encore mieux sans la présence de l'acide , & que c'est à cette circonstance qu'on doit attribuer la petite flamme bleue qu'exhale le soufre commun quand il n'est mêlé avec aucune matiere qui favorise son inflammabilité. J'ai fait encore quelques expériences sur le camphre qui viennent assez bien au sujet.

On fait que cette résine s'enflamme très-aisément , & que quand elle a été dissoute par l'esprit de vin , & revivifiée par l'eau , elle est aussi inflammable qu'auparavant ; mais il n'en est pas de même quand elle a été dissoute par l'esprit de nitre , & séparée ensuite de son dissolvant par le secours de l'eau ou de quelque alkali , quoiqu'elle ait perdu par là presque tous ses acides ; & quand après l'avoir bien séchée on l'expose à la flamme d'une bougie , elle ne s'enflamme point d'abord , & elle ne reprend son inflammabilité qu'après un tems assez considérable , pendant

lequel le peu d'acides nitreux qui lui restoit se dissipent par la chaleur ; car quand on fait distiller du camphre dissous dans l'esprit de nitre , d'abord l'esprit de nitre s'éleve & le camphre se sublime ensuite sous une forme seche.

Après avoir expliqué en quoi consiste l'union des esprits de nitre & de sel , il ne reste plus qu'à déterminer qui des deux esprits sert d'absorbant à l'autre ; il me paroît par les observations suivantes que les pointes de l'esprit de nitre sont plus libres & moins enveloppées , & que celles de l'esprit de sel sont revêtues d'un soufre plus grossier & capable comme il a déjà été dit d'absorber encore de nouveaux acides.

Ce qui me fait avancer cette conjecture , c'est 1°. que l'esprit de nitre agit en général avec une vivacité infiniment plus grande que l'esprit de sel ; or on fait que plus les acides sont enveloppés par quelque soufre que ce puisse être , moins ils ont d'activité ; l'esprit de vin même qui est un soufre très-exalté , adoucit considérablement les esprits acides auxquels on l'unit intimement , & les rend par là moins actifs , & cela , 1°. parce qu'il émousse les pointes de ces liqueurs ; 2°. parce qu'en enveloppant ces pointes , il les empêche de frapper immédiatement les corps qui leur sont exposés , & qui en reçoivent par conséquent une moindre impression ; 3°. parce que comme les sulfures sont moins solides que les acides , le composé qui résulte du mélange des uns & des autres , a moins de solidité par rapport à son volume , que chaque acide en particulier , & étant par là moins susceptible de mouvement , il agit avec moins de vigueur & d'efficacité sur les corps qu'il entame.

En second lieu la différence des parties dans lesquelles je suppose que sont engagés les acides des esprits de nitre & de sel , s'accorde parfaitement avec deux expériences curieuses rapportées par M. Homberg dans les Mémoires de 1699 (a). L'une de ces expériences fait voir qu'en pareil volume , l'esprit de nitre pèse assez considérablement davantage que l'esprit de sel ; & l'autre qu'une once d'esprit de nitre contient une fois autant d'acides qu'une once d'esprit de sel ; or si les acides de l'esprit de sel sont revêtus d'une plus grande quantité de matière sulfureuse & absorbante , comme chaque acide occupe un plus grand espace à cause de son enveloppe , il est clair qu'il y en a moins dans un même volume de liqueur ; & comme les acides sont des corps solides & compactes , ils doivent être spécifiquement plus pesans que les corps rares & poreux dont il s'agit ; par conséquent l'esprit de nitre qui contient plus d'acides & moins des autres parties , doit peser davantage que l'esprit de sel.

Enfin ce qui paroît encore confirmer que ce sont les parties de sel qui servent d'absorbant à celles de l'esprit de nitre , c'est qu'après le mélange intime de ces deux liqueurs , l'esprit de sel n'en devient que plus propre à dissoudre l'or , & fait perdre à l'esprit de nitre son action naturelle sur l'argent ; car les pointes de l'esprit de nitre se trouvant enveloppées suivant notre supposition dans les masses de l'esprit de sel , ces masses se présentent toujours aux pores de l'or sous la même forme extérieure qui les rendoit propres à s'insinuer , & elles y entrent en cet état avec d'autant plus de facilité , que par l'introduction des acides nitreux , elles

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

(a) V. Collec. Acad. Part. Françoisé, tom. I, pag. 463.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

ont acquis plus de solidité, & par conséquent plus de force pour pénétrer & dissoudre ce métal. Il n'en est pas de même des acides nitreux par rapport à l'argent; car comme ils se trouvent alors revêtus d'une matière qui augmente beaucoup leur volume, & qui n'a nulle analogie ni proportion avec les pores de l'argent, l'entrée en devient par là impraticable à ces acides. Ceci me persuade que les pores de l'or sont plus grands que ceux de l'argent, quoique la pesanteur spécifique de ce dernier soit moindre que celle de l'or, parce que la petitesse des pores de l'argent, est apparemment plus que compensée par leur nombre. Et quand on voudroit me disputer que les parties de l'esprit de sel soient plus grosses que celles de l'esprit de nitre, il suffit pour décider la question que les pores de l'argent n'admettent que les seuls acides nitreux, tandis que ceux de l'or reçoivent les uns & les autres réunis dans l'eau régale; union qui doit augmenter leur volume & leur solidité, & qui cependant bien loin d'ôter aux parties de l'esprit de sel la faculté de pénétrer l'or, augmente cette faculté, & ôte aux parties de l'esprit de nitre toute leur action sur l'argent.

Pour revenir présentement au mercure dissous par l'esprit de nitre, & précipité par l'esprit de sel; si cet esprit s'unit si intimement aux acides nitreux, & s'il les absorbe comme un *alkali*, la précipitation dont il s'agit, quoique différente en apparence de toutes celles dont il a été parlé, n'en diffère cependant pas essentiellement, & elle se fait par la même mécanique, c'est-à-dire, parce que l'esprit de sel enlève au corps métallique une petite partie des acides nitreux qui le tenoient suspendu dans le liquide; & comme le sel marin contient, outre les parties absorbantes qui sont dans l'esprit de sel, d'autres parties terreuses qui ont la même propriété, il est clair qu'il doit être encore plus efficace que l'esprit de sel, pour la précipitation du mercure, & c'est aussi ce que l'expérience justifie.

Observations sur la matière fécale.

Par M. HOMBERG.

IL y a environ trente ans qu'une personne de considération me proposa d'essayer de tirer de la matière fécale une huile distillée claire comme de l'eau de fontaine sans mauvaise odeur & sans couleur, parce qu'elle croyoit avoir vu cette huile fixer le mercure commun en argent fin: je me laissai persuader d'entreprendre cette recherche, & après avoir tenté diverses opérations, j'obtiens à la fin une huile telle que nous la souhaitions pour les apparences extérieures; mais qui n'a jamais pu nous servir à fixer le mercure en aucun métal: cependant les expériences que nous avons faites dans le cours de ce travail, nous ont découvert des faits intéressants dont je vais rendre compte.

Pour ne pas travailler sur une matière ramassée au hasard, & dont je
ne

ne connoisse pas les ingrédiens, j'ai loué quatre hommes robustes, jeunes, & en bonne santé, je les ai enfermés trois mois avec moi dans une maison qui avoit un grand jardin pour les promener; & pour être assuré qu'ils ne prissent autre nourriture que celle que je leur donnerois, j'étois convenu avec eux qu'ils ne mangeroient d'autre chose que du meilleur pain de Gonesse que je leur fournirois frais tous les jours, & qu'ils boiroient tant qu'ils voudroient du meilleur vin de Champagne. J'appris à l'un de ces hommes à distiller séparément ce que chacun d'eux feroit d'excrémens, dans un alambic de verre, & au bain-marie; & après que toute la liqueur aqueuse en étoit séparée, j'étois la matière sèche de l'alambic, je la mettois dans une cornue de verre sans aucun mélange, & je la distillois au bain de sable à toute sorte de degrés de feu, mais je n'en tirois que de l'huile rouge, ou noire, & très fétide.

La quantité de matière rendue par un homme en une fois, pesoit dix ou douze onces environ, & ayant été desséchée au bain-marie, se réduisoit à une once, ou à dix gros au plus: elle ne perd cependant par cette opération que sa liqueur aqueuse seulement; car tout ce qui s'en distille au bain-marie, n'est que de l'eau bien claire & insipide, qui néanmoins conserve l'odeur de sa matière; de sorte que les autres principes qui la composent, savoir le sel, la terre, & l'huile, ne font ensemble qu'environ un huitième du total, l'huile fait à-peu-près la moitié de ce huitième, & la terre & le sel l'autre moitié par égale portion.

Voyant donc que de cette manière je ne pouvois pas avoir l'huile blanche que nous souhaitions, j'ai voulu séparer de la matière fécale tout ce qu'elle contient de matières grossières & terreuses par la filtration, avant de la mettre sur le feu pour en distiller l'huile, m'imaginant que cette matière grossière pourroit bien être la cause de la couleur noirâtre, & de la mauvaise odeur que notre huile avoit contractée dans sa distillation: pour cet effet j'ai délayé la matière fécale récente dans de l'eau chaude, une pinte d'eau pour une once de matière; je les ai laissées refroidir: les parties grossières se sont précipitées au fond, & j'ai versé par inclination l'eau qui surnageoit; je l'ai filtrée par le papier gris, & je l'ai évaporée sur l'athanor à petit feu jusqu'à la pellicule; il s'y est fait des cristaux longs à quatre, cinq & six pans, que l'on pourroit appeler le sel essentiel de la matière fécale; ils ressemblent en quelque façon au salpêtre, & ils furent dans le feu à-peu-près de même, avec cette différence que la flamme en est rouge, & qu'elle brûle lentement, au lieu que celle du salpêtre est blanche & très-vive, apparemment parce que dans l'un il se trouve une trop grande quantité de matière huileuse, & que dans l'autre il s'en trouve moins.

J'ai distillé ce sel par degré, & à la fin à un feu très fort dans une cornue de verre, il en est venu d'abord une liqueur aqueuse, âcre, acide, laquelle a été suivie d'un peu d'huile rouille, & fétide, sentant très-fort l'empyreume. J'ai réitéré cette distillation quatre fois, & à chaque fois le feu a pris dans la cornue, dans le tems que l'huile commençoit à venir; mais comme le peu d'huile qui en est sortie, n'étoit pas blanche, ni sans odeur, mais rouille, & fétide, j'ai abandonné cette opération, & j'ai recommencé à

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

travailler sur la matiere simplement desséchée au bain-marie en y ajoutant seulement différens intermedes, c'est-à-dire, qu'avant que de la mettre dans la cornue pour être distillée au bain de sable, je la mettois en poudre, & je la mêlois, ou avec de la chaux vive, ou avec de la chaux éteinte à l'air, ou avec de l'alun, ou avec du colcothar, ou avec de la poudre de brique, &c. Mais ce changement dans l'opération n'a pas produit l'huile blanche qui étoit le but de notre travail; j'ai remarqué seulement que celle que j'avois tirée avec les intermedes étoit beaucoup plus fluide, & un peu moins colorée que la première qui avoit été tirée sans intermede, ce qui m'a fait penser que si cette huile étoit plusieurs fois redistillée ou rectifiée sur de nouveaux intermedes, elle pourroit bien perdre entièrement sa couleur & sa mauvaise odeur: j'en ai fait l'expérience avec toute l'exactitude & la patience possible; tout ce que j'ai obtenu de ce travail c'est que mon huile a changé sa couleur rouge brune & opaque en une beau rouge clair & transparent, mais elle étoit toujours fétide.

J'ai observé dans ces dernières opérations quand j'avois mêlé la matiere avec de l'alun, ou avec du colcothar, que le feu s'est mis à la tête-morte qui restoit dans la cornue, un peu de tems après que j'en avois séparé le récipient qui contenoit l'huile: ce feu étoit quelquefois si violent qu'il faisoit crever la cornue; quelquefois aussi la cornue ne se cassoit pas, mais il en sortoit pendant un moment un jet de flamme comme si on l'avoit poussée par un chalumeau; cette flamme ayant cessé, la tête morte paroissoit au fond de la cornue encore en feu pendant deux ou trois minutes, comme un charbon ardent: il y a toute apparence que ce feu n'a été produit que par un reste d'huile fort exaltée de la tête-morte qui s'est enflammée par la raison que nous verrons ci-après avec la suite de cette opération, lorsque j'aurai achevé de rendre compte de l'extraction de l'huile blanche & non fétide.

Le mélange des intermedes avec la matiere fécale n'ayant pas réussi, non plus que les premières matieres simples & sans mélange, j'ai changé entièrement de procédé; car voyant que par là je ne pouvois séparer la partie huileuse de la matiere que par un feu d'une violence extrême, & sachant d'ailleurs que la violence du feu a donné à la matiere dans nos opérations précédentes, une impression d'empyréume, qui dans les huiles est toujours accompagnée de la couleur du feu, c'est-à-dire, qui dans ce cas est toujours rouge & fétide, de quelque sujet, soit animal ou végétal qu'on le tire, j'ai voulu tenter la voie de la fermentation qui est une voie douce, où la violence du feu n'a point de part, où les principes qui composent le mixte se dégagent peu à-peu les uns des autres, & qui nous donne occasion ensuite de séparer les parties les plus légères d'avec les plus pesantes, par une chaleur fort modérée, au lieu du feu brûlant dont je m'étois servi dans mes opérations précédentes: voici comment je m'y suis pris.

J'ai d'abord séparé le phlegme superflu de la matiere par le bain-marie, comme j'avois fait dans le commencement, pour pouvoir garder commodément la matiere desséchée sans qu'elle se gâtât, jusqu'à ce que j'en eusse assez pour en faire la suite des opérations que je m'étois proposées, &

aussi pour me débarrasser des quatre hommes que j'entretenois pour fournir la matiere ; je gardois aussi à part tout le phlegme qui se séparoit de la matiere par le bain-marie , pour m'en servir en tems & lieu. Quand j'eus la quantité de matiere seche que je crus nécessaire pour les opérations que je voulois faire , je congédiai mes hommes , & je quittai la maison que j'avois prise exprès pour cela , afin de poursuivre à mon aise mon travail dans mon laboratoire ordinaire.

Pour faire donc fermenter la matiere , je l'ai mise en poudre , & j'ai versé dessus six fois autant pesant de ce phlegme qui en avoit été séparé par la distillation ; j'ai enfermé le tout dans une grande cucurbite de verre couverte d'un vaisseau de rencontre bien luté : je l'ai mis au bain-marie pendant six semaines à une chaleur assez douce pour y pouvoir tenir la main sans se brûler ; au bout de ce tems j'ai ouvert la cucurbite , j'y ai adapté un chapiteau , & au même bain-marie j'en ai distillé à très-petit feu toute l'humidité aqueuse , elle avoit presque perdu toute sa mauvaise odeur qui étoit changée en une simple odeur fade ; elle s'est distillée un peu trouble , au lieu qu'elle étoit très-claire quand je l'ai mise dans la cucurbite : j'ai donné de cette eau à quelques personnes dont le teint étoit tout-à-fait gâté , la peau du visage , du cou & des bras étoit devenue grise , seche , grenue & rude ; elles s'en sont frottées un fois par jour , l'usage continué de cette eau leur a beaucoup adouci & blanchi la peau ; la matiere seche qui , après la distillation étoit restée dans le fond de la cucurbite , avoit diminué d'environ un vingtieme de son poids , c'est-à-dire , que de vingt onces que j'avois mis à la fois dans la cucurbite , je n'en n'ai pas retiré tout à-fait dix-neuf onces ; je soupçonne qu'elle étoit moins seche quand je l'ai mise dans la cucurbite , que quand j'en ai retirée.

Le résidu sec de notre vaisseau ne sentoit plus du tout la matiere fécale , au contraire il avoit une odeur agréable & aromatique , & la cucurbite dans quoi je l'avois mis en digestion , ayant été posée ouverte dans un coin du laboratoire , a acquis avec le tems une odeur d'ambre si forte , que j'ai été obligé de l'ôter du laboratoire parce qu'elle m'incommodoit : on l'auroit prise pour un vaisseau dans lequel on auroit fait de l'essence d'ambre. Il est étonnant que la simple digestion puisse changer la mauvaise odeur de cette matiere en une odeur aussi agréable que celle de l'ambre gris.

J'ai pilé grossièrement cette matiere seche , j'en ai mis deux onces à la fois dans une cornue de verre de la capacité d'environ une livre , ou une livre & demie d'eau , je l'ai distillée au bain de sable à une très-petite chaleur , il est sorti d'abord un peu de liqueur aqueuse , après quoi il en est venu une huile sans couleur comme de l'eau de fontaine ; j'ai continué ce même degré de feu doux jusqu'à ce que les gouttes commençassent à distiller un peu rougeâtres , alors j'ai changé de récipient , en bouchant d'un bon bouchon de liege celui qui contenoit l'huile blanche ; j'ai augmenté le feu , & je l'ai continué jusqu'à ce qu'il ne distillât plus rien ; les premières gouttes de cette dernière huile étoient peu colorées , mais elles sont devenues ensuite par degrés rouges comme du sang ; j'ai laissé l'huile rouge

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1711.

dans ce dernier récipient, je l'ai aussi bouché d'un bon bouchon, & je l'ai gardé à part.

J'ai réitéré cette distillation avec de la nouvelle matiere seche, & dans une cornue neuve : j'ai continué ces distillations jusqu'à ce que j'eusse employé toute ma matiere seche, en appliquant toujours le premier récipient avec l'huile blanche au commencement de chaque distillation ; & le second récipient avec l'huile rouge à la fin de chaque distillation, moyennant quoi j'avois toute l'huile blanche à part qui n'avoit presque pas d'odeur, & le peu qu'elle en avoit, étoit légèrement aromatique : j'avois aussi l'huile rouge à part qui avoit une odeur forte d'empyréume.

J'ai rectifié l'huile blanche à très-petit feu pour en séparer tout ce qu'elle contenoit encore de matiere aqueuse, & un peu d'huile rouge qui avoit passé avec elle dans le premier récipient ; j'ai eu de cette huile blanche rectifiée, près d'une once des dix neuf onces de matiere seche que j'y avois employée, avec environ demi-once d'huile un peu rougeâtre que j'ai séparée de celle-ci, pour avoir la blanche aussi pure qu'il m'étoit possible : j'ai gardé cette demi-once dans une fiole bien bouchée, & dans un lieu tempéré ; elle est devenue rouge comme du sang, d'elle-même, sans que j'y eusse mêlé quoi que ce soit, & cela en trois mois de tems environ : j'ai gardé la blanche près d'un an, sans qu'elle se soit rougie ; mais à la fin, elle est devenue aussi rouge que la première, perdant peu-à-peu sa bonne odeur, & acquérant celle d'un léger empyréume.

J'ai observé que quand cette huile a rougi, la couleur rouge a d'abord paru au fond de la fiole, après quoi elle s'est étendue peu-à-peu de bas en haut, jusqu'à ce qu'elle ait occupé toute l'huile qui étoit dans la fiole.

Il y a apparence que nonobstant la rectification de l'huile blanche, il y étoit encore resté un peu d'huile rouge & fétide, laquelle étant dispersée en très-petites parcelles dans toute la masse de l'huile blanche, en a été si bien couverte & enveloppée, qu'on ne s'en est apperçu, ni à l'odeur, ni à la couleur ; mais ayant eu le tems de s'en séparer par sa propre pesanteur, car elle est plus pesante que la blanche, elle s'est amassée au fond de la fiole, & pour lors cette huile, quoiqu'en petite quantité, étant pure & sans mélange, a pu agir assez puissamment sur le peu d'huile blanche qu'elle touchoit immédiatement pour lui servir de ferment, & la convertir peu-à-peu en sa propre substance, de sorte que toute l'huile blanche est devenue rouge & fétide.

J'ai fait plusieurs essais pour vérifier cette conjecture en mêlant de l'huile rouge avec notre huile blanche, qui s'est toujours rougie, mais plutôt ou plus tard, selon que dans le mélange il étoit entré plus ou moins d'huile rouge.

Il seroit inutile de marquer ici en combien de différentes manieres nous avons employé cette huile blanche pour la joindre au mercure, puisqu'elles ont toutes manqué, & que le mercure n'en a jamais reçu aucune impression ni aucun changement ; je dirai seulement qu'en cinq ou six jours de digestion avec le mercure, ou avec quelqu'autre métal que ce soit, elle est devenue rouge comme du sang, & même noire à force d'être rouge.

Les têtes-mortes des huiles dont nous venons de parler, ont une facilité si surprenante de s'enflammer sans le secours d'aucun mouvement, ni feu étranger, qu'on pourroit à bon droit les placer au premier rang des *Phosphores* que nous connoissons. En effet, parmi les opérations que j'ai faites sur la matiere fécale, il s'en trouve de trois différentes sortes où la tête-morte a pris feu dans la cornue sans qu'on ait approché de feu par dehors pour l'allumer. La première, quand on distilloit au bain de sable le sel essentiel de la matiere fécale avec une chaleur assez forte pour en tirer l'huile féride, & pour lors le feu y prenoit dans le tems que l'huile commençoit à venir bien colorée, & il castoit toujours la cornue avant que la distillation fut finie : la seconde, quand on avoit mêlé l'alun de roche avec la matiere fécale, & pour lors le feu ne prenoit à la cornue qu'une heure ou deux environ après que la distillation étoit tout-à-fait finie, les vaisseaux étant parfaitement froids, & le récipient séparé de la cornue : la troisième, quand on avoit mêlé du vitriol calciné avec la matiere fécale, le feu y prenoit à-peu-près de la même maniere que dans le cas précédent, mais rarement, d'où il étoit natutel de conclure qu'en opérant sur la matiere fécale avec quelqu'autre précaution, on se procureroit facilement un excellent phosphore. J'ai pourtant négligé les conséquences que je devois tirer de cette observation, jusqu'à l'occasion suivante.

Il y a deux ans environ que j'allai voir un malade qui depuis quatre ans souffroit cruellement d'une stranguerie ; je lui avois donné différens remèdes qui le soulageoient chacun pendant quelque tems : mais comme dans toutes les longues maladies le corps s'accoutume aux remèdes, on est obligé de les changer, & d'en substituer d'autres à la place de ceux qui ne font plus d'effet ; on avoit donc proposé à mon malade une espee de sel dont la dissolution faite dans l'eau, & seringuée dans la vessie, devoit appaiser la douleur qu'il sentoit ; il s'en est servi, & en a été soulagé pendant près d'un an. J'ai examiné ce sel, & j'ai vu qu'en l'exposant à l'air, il s'enflammoit quelquefois de lui-même, particulièrement quand il étoit nouveau fait ; il m'a paru par-là que c'étoit une matiere à-peu-près semblable aux têtes-mortes que j'avois vues autrefois s'allumer aussi d'elles-mêmes dans le fond de la cornue après les distillations des huiles férides dont je viens de parler. La curiosité d'en faire une comparaison juste avec ces têtes-mortes, & d'examiner davantage le bon effet que j'en avois vu dans les inflammations douloureuses, & dans les vieux ulcères, m'a fait refaire quelques-unes de mes opérations ci-dessus rapportées : j'ai négligé celles que j'avois faites sur le sel essentiel de la matiere fécale, comme très-longues & fort incommodes : j'ai négligé aussi celles du mélange de cette matiere avec le vitriol, parce qu'elles réussissent rarement, & je me suis attaché seulement à celles où j'avois employé l'alun de roche ; j'ai corrigé cette opération en en retranchant tout le travail inutile, & en négligeant l'huile que la distillation en pouvoit séparer, ce qui a rendu cette opération aisée & prompte : voici la maniere dont je l'ai faite, & qui réusit toujours.

Prenez quatre onces de matiere fécale récente, mêlez y autant pesant d'alun de roche grossièrement pilé ; mettez le tout dans une petite poêle de fer qui tienne environ une pinte d'eau, sur un petit feu de charbon ;

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

Le mélange se fondra, & deviendra aussi liquide que de l'eau; laissez-le bouillir à petit feu en le remuant toujours avec une spatule de fer: continuez ce feu jusqu'à ce que la matiere se seche: elle deviendra à la fin difficile à remuer: il faut continuer de la rôtir dans la poêle en la remuant toujours, & en l'écrasant continuellement en petites miettes, & en ratissant avec la spatule tout ce qui s'attache au fond, & aux côtés de la poêle, jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement seche: il faut de tems en tems ôter la poêle du feu, afin qu'elle ne rougisse pas, & remuer même hors du feu la matiere afin qu'elle ne s'attache pas en trop grande quantité à la poêle. Quand donc la matiere est devenue parfaitement seche, & grumeleuse, il faut la laisser refroidir, & la piler menu dans un mortier de métal, après quoi il faut la remettre dans la poêle sur le feu, & la remuer toujours: elle s'humectera un peu, & se remettra en grumeaux qu'il faut continuer de rôtir, & d'écraser jusqu'à ce qu'ils soient parfaitement secs, les laisser refroidir, & les piler en poudre menue; puis remettre cette poudre pour la troisieme fois dans la poêle sur le feu, la rôtir, & la sécher parfaitement, après quoi il la faut rebroyer en poudre fort menue, la garder dans un papier en un lieu sec: voilà la premiere opération, ou l'opération préparatoire.

Prenez de cette poudre deux ou trois gros, mettez la dans un petit matras dont la panse contienne une once, ou une once & demie d'eau, & qui ait le col de six à sept pouces de long; faites en sorte que la poudre n'occupe qu'environ le tiers du matras; bouchez le cou du matras sort légèrement d'un bouchon de papier, puis prenez un creuset de la hauteur de quatre ou cinq doigts, mettez dans le fond de ce creuset trois ou quatre cueillerées de sable, placez ce matras sur le sable au milieu du creuset, c'est-à-dire, qu'il n'en touche pas les parois; remplissez ensuite le creuset de sable afin que toute la panse du matras soit enterrée dans le sable, après quoi vous placerez ce creuset avec le matras au milieu d'un petit fourneau de terre, qu'on appelle ordinairement une huguenotte qui ait l'ouverture en haut de huit à dix pouces, & la profondeur jusqu'à la grille de six pouces: mettez tout-autour du creuset des charbons allumés jusqu'au milieu de la hauteur du creuset pendant une demi-heure, puis remettez encore du charbon jusqu'au bord du creuset; entretenez ce feu pendant encore une bonne demi-heure, jusqu'à ce que vous voyiez que le dedans du matras commence à être rouge; alors vous augmenterez le feu ou les charbons par-dessus les bords du creuset: vous entretiendrez ce grand feu pendant une bonne heure, après quoi vous le laisserez éteindre.

Dans le commencement de cette dernière opération, il sortira des fumées épaissées par le goulot du matras au travers de son bouchon de papier: ces fumées viennent quelquefois en si grande abondance qu'elles jettent le bouchon à bas; il faut le remettre, & rallentir le feu: ces fumées cessent quand le dedans du matras commence à rougir, c'est pour lors qu'on peut augmenter le feu sans craindre de nuire à l'opération.

Quand le creuset est assez refroidi pour qu'on le puisse retirer du fourneau avec la main sans se brûler, il faut lever le matras du sable jusqu'au

milieu de la panse , & le laisser accoutumer au froid pendant un demi-quart-d'heure environ , puis le tirer tout-à-fait , & le laisser reposer un moment sur son sable ; mais si on n'est pas pressé , ou si on fait cette opération en hiver , on fera mieux de laisser refroidir tout-à-fait le matras dans le creuset avant que de l'en ôter : il est bien aussi de mettre en même tems un bouchon de liege à la place du bouchon de papier , au goulot du matras pour éviter , autant qu'il est possible , l'entrée de l'air dans le matras.

Si la matiere qui est au fond du matras se met en poudre en la remuant , c'est une marque que l'on a bien opéré ; si elle forme un gâteau qui ne se brise pas en poudre en secouant le matras , c'est une marque que l'on n'a pas assez rôti & séché la poudre dans la poêle de fer pendant l'opération préparatoire.

Les opérations étant bien faites , c'est-à-dire lorsque la matiere est en poudre dans le matras , on en versera un peu de la grosseur environ d'un petit pois sur un morceau de papier , & l'on rebouchera promptement le matras ; la poudre commencera à fumer sur le papier un moment après y avoir été mise , & en même-temps elle s'allumera , & elle mettra le feu au papier , & à toute autre matiere combustible.

Si par hazard on avoit tiré trop de poudre du matras , il ne faut pas la remettre dans le matras , quoiqu'elle ne soit pas encore allumée , car elle ne manqueroit pas de mettre le feu à toute la poudre qui seroit dans le matras. On voit bien par-là qu'on ne peut la tranvafer du matras dans une autre fiole , il faut qu'elle reste toujours dans le même vaisseau où elle a été calcinée.

Cette poudre est de différentes couleurs , tantôt noire , brune , rouge verte , jaune , & même blanche , selon le vaisseau dans lequel on fait l'opération préparatoire , & selon les degrés de feu qu'on lui a donnés dans les deux opérations ; si l'on mêle trop , ou trop peu d'alun ou de colcothar avec la matiere fécale , la poudre ne s'allumera pas.

Elle s'allume aussi-bien le jour que la nuit , sans qu'on ait besoin de la frotter ou de la chauffer , ou de la mêler de quelque chose qui puisse aider à l'enflammer , en quoi elle est différente de tous les autres phosphores factices que nous connoissons ; car celui de l'urine a besoin d'un peu de chaleur pour luire & pour s'enflammer , le phosphore smaragdïn a besoin de beaucoup de chaleur pour faire son effet , la pierre de Bologne , & le phosphore de Balduinus ne produisent de la lumiere que pendant le jour , & ne font nul effet la nuit. Les huiles distillées de cannelle , de gérosles , de saxafras & autres , ne s'enflamment sans feu , que quand on y mêle de l'esprit de nitre bien rectifié. Le Phosphore que j'ai donné en 1693 , dans les *Mémoires de l'Académie* , ne devient lumineux que quand on le frotte rudement , ou quand on frappe dessus avec un corps dur , &c.

Je n'ai encore tiré cette poudre que de la matiere fécale , ou des gros excréments ; mais je suis persuadé qu'on la peut tirer aussi de l'urine , & même je crois que l'urine , traitée de cette maniere , donnera une plus grande quantité de son phosphore , que par la maniere connue ,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1711.

& que sa tête-motte après la distillation du phosphore, ne laissera pas de donner encore cette poudre.

J'en ai fait de trois différentes fortes, l'une met le feu aux matieres combustibles, & elle-même ne paroît pas s'enflammer. L'autre met le feu, & elle s'enflamme comme un charbon ardent. Et la troisième met le feu, & elle brûle en flamme comme une bougie allumée, selon qu'elle a eu plus ou moins de feu dans ses préparations, ou qu'il y a plus ou moins d'alun dans sa composition.

Pour conserver cette poudre long-temps bonne, il faut la garder dans un lieu sec & tempéré, tenir le matras bien bouché, le poser toujours debout, c'est-à-dire le goulot en haut, & le tenir enveloppé de papier ou de quelque autre chose, & dans un lieu sombre, car le grand jour la gâte aussi-bien que l'humidité de l'air, mais moins vite.

Pour avoir une idée vraisemblable de la maniere dont cette poudre s'enflamme, il faut se souvenir que c'est une matiere fortement calcinée par le feu; elle a perdu dans cette calcination toute la partie aqueuse qu'elle contenoit, & la plus grande partie de son sel volatil, elle a acquis par-là beaucoup de grands pores, que les matieres volatiles chassées par le feu ont laissés vuides, de sorte que la poudre qui reste après la calcination ne consiste qu'en un tissu spongieux d'une matiere terreuse qui a retenu tout son sel fixe & un peu de son huile fétide; mais dont les pores & les locules vuides conservent pendant quelque temps une partie de la flamme qui les a pénétrés pendant la calcination.

Cela étant, nous pouvons considérer que le sel fixe qui est en grande quantité dans cette poudre, absorbe promptement, à son ordinaire, l'humidité de l'air qui le touche: l'introduction subite de l'humidité de l'air dans les pores de la poudre, y produit un frottement capable d'exciter un peu de chaleur, laquelle étant jointe aux parties de la flamme conservées dans ces mêmes pores, compose une chaleur assez forte pour embraser le peu d'huile aisément inflammable qui a échappé à la rigueur de la calcination, & qui fait partie de la poudre.

Une preuve de cela est que quand on garde cette poudre dans un vaisseau qui n'est pas exactement bouché, elle absorbe peu-à-peu & lentement l'humidité de l'air qui la peut atteindre, ce qui n'est pas capable de faire assez de frottement pour exciter aucune chaleur sensible, & la poudre se gâte, en sorte qu'elle ne s'enflamme plus; de même que la chaux vive, exposée pendant quelque temps à l'air, ne s'échauffe plus, parce qu'elle a absorbé peu-à-peu de l'humidité, mais en trop petite quantité à la fois pour produire un frottement capable d'exciter de la chaleur.

La chaux vive qui contient des particules de feu, aussi-bien que notre poudre, ne produit pas de la chaleur par la seule humidité de l'air, comme fait notre poudre, mais il la faut humecter en jettant de l'eau dessus pour avoir le même degré de chaleur: la raison en est que la chaux ne contient pas comme notre poudre un sel propre à absorber beaucoup d'humidité à la fois, & c'est l'introduction subite de l'humidité qui produit la chaleur, mais en jettant de l'eau dessus, elle s'y introduit

introduit assez promptement pour faire le même effet. Et la raison pour-
 quoi la chaux-vive ne produit pas de la flamme comme fait notre pou-
 dre, quoiqu'elle contracte une aussi grande chaleur qu'elle, c'est que
 dans la chaux il ne se trouve aucune matière huileuse capable de s'en-
 flammer par la chaleur excitée, comme il s'en trouve dans notre poudre;
 mais si on en mêle artificiellement, elle s'y enflamme de même.

Nous avons dit que le grand jour gâte cette poudre, quoiqu'enfermée
 dans un vaisseau de verre bien bouché; la raison en est que le fro-
 tement qui lui arrive par l'introduction de l'humidité de l'air, n'est pas
 la seule cause de la chaleur capable d'allumer l'huile contenue dans notre
 poudre; il faut encore que les particules de feu qu'elle a conservées
 dans ses pores y contribuent; & comme le grand jour, ou la matière de
 la lumière en grand mouvement, frappe continuellement la poudre au
 travers du vaisseau de verre, elle dégage peu-à-peu celle qui s'y étoit
 arrêtée pendant la calcination, & la diminue, de sorte qu'à la fin il n'y
 en reste plus pour se joindre à la chaleur causée par le frottement de
 l'humidité de l'air, & par conséquent elle ne peut s'enflammer.

ACAD. ROYALE
 DES SCIENCES
 DE PARIS.

Année 1711.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

HISTOIRE NATURELLE.

Observations diverses.

Par M. RICHER.

J'AI remarqué étant à Cayenne, dit M. Richer, que le sang des marfouins, lorsqu'on leur ouvre le ventre étant en vie, n'est gueres moins chaud que celui des animaux terrestres; mais il n'en est pas de même des tortues dont le sang, quoiqu'elles en aient une grande abondance, est moins chaud que les eaux douces de ce pays-là.

J'ai vu en ce même endroit un crocodile enfermé pendant huit mois dans une grande caisse pleine d'eau, lequel ne mangeoit rien quoiqu'on mit auprès de lui du poisson & de la viande. On le changeoit d'eau tous les jours. Après ce temps je le fis embarquer sur le vaisseau dans lequel je repassois en France, mais il mourut trois jours après, ce que j'attribuai à l'agitation du vaisseau.

Je fus beaucoup plus surpris de voir un poisson long de trois à quatre pieds, semblable à une anguille grosse comme la jambe, & telle que celle de mer que les pêcheurs appellent congre, lequel étant touché non seulement avec la main, mais même avec l'extrémité d'un bâton, engourdit tellement le bras & la partie du corps qui est la plus proche, que l'on demeure pendant environ un demi-quart d'heure sans pouvoir le remuer; on éprouve même un éblouissement qui feroit tomber si l'on ne prévenoit la chute en se couchant par terre, & ensuite on revient au même état qu'auparavant. Les Sauvages disent que cet animal, en frappant les autres poissons avec sa queue, les endort, & en fait aisément sa proie.

Il y a un pourceau sauvage dans les bois en ce pays-là qui a un trou au milieu du dos par lequel il jette de l'écume lorsqu'il est poursuivi par les chasseurs, ce qui a fait croire mal à-propos à quelques-uns que cet animal respiroit par ce trou; je dis mal à-propos, car ayant disséqué un de ces animaux, je vis que ce trou étoit l'ouverture d'un petit réservoir fort uni au-dedans, à-peu-près comme le bassinet des reins de l'homme, environné tout autour d'une espece de glande spongieuse & fort blanche, sans aucun conduit au travets dans les parties spongieuses du corps. (*Mémoires, tome VII.*)



Sur une Fraxinelle monstrueuse.

L'ÉTÉ de 1672, M. Marchand observa un pied de fraxinelle dont les fleurs avoient un style divisé en cinq filets, & dont les filiques se changent en feuilles d'un vert jaunâtre, longues de 10 à 12 lignes, larges de 4 dans leur milieu, pointues à leur extrémité, fermes, roides & lisses, quelques-unes légèrement dentelées par les bords; toutes perdirent les poils dont elles étoient hérissées lorsqu'elles étoient encore filiques, & emportèrent chacune en s'allongeant une partie du style. Aucune de ces fleurs ne porte graine; les unes étoient vertes & les autres rouges, quoique pendant dix ans ce même pied n'eût porté que des fleurs rougeâtes. On avoit pu rompre quelques racines en voulant séparer cette plante, d'ailleurs l'année avoit été fraîche & pluvieuse. (*Année 1692.*)

Sur quelques Serpens du Brésil.

Par M. MARCHANT.

IL y a dans le Brésil une espèce de serpent d'environ deux pieds de long, & de 3 à 4 pouces de tour, que les Portugais nomment couleuvre à deux têtes, non qu'elle ait en effet deux têtes, mais parce qu'elle a au bout de la queue une grosseur qui de loin a l'apparence d'une tête.

M. Couplet en ayant tué & écorché quelques-unes, fut couvert deux ou trois jours après de pustules qui étoient remplies d'eau rousse, & qui n'étoient pas encore passées trois mois après.

Il tua d'un coup de fusil une autre couleuvre qui avoit plus de 15 pieds de long & 16 à 18 pouces de tour; elle étoit toute couverte d'écailles noires, blanches, grises & jaunâtres, qui toutes ensemble faisoient un bel effet. La morsure des couleuvres de cette espèce est venimeuse, ce qui n'empêche pas qu'on n'en mange la chair. (*Année 1700.*)

Sur l'Yquetaya & la grande Scrophulaire.

Par M. MARCHANT.

M. Marchand, aidé de M. Homberg, a reconnu que l'yquetaya, plante du Brésil, fort vantée par ses vertus par un chirurgien françois établi en Portugal, avoit entre autres propriétés, celle d'ôter au fené son mauvais goût & sa mauvaise odeur, sans affoiblir sa vertu purgative. Il a trouvé de plus que notre grande scrophulaire aquatique, qui ressemble

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

parfaitement à l'yquetaya, a aussi cette même propriété... Il faut mettre dans un vaisseau de terre une chopine d'eau commune que l'on fera chauffer jusqu'à ce qu'on n'y puisse plus tenir la main; puis on y jettera deux gros de séné, & en même tems autant de feuilles sèches de scrophulaire aquatique; on retirera aussi-tôt du feu l'infusion, & cette infusion étant refroidie, est un purgatif excellent qui a toutes les bonnes qualités du séné, sans en avoir l'odeur ni le goût (*Année 1701.*)

Description d'un Foie de Mouton.

aaaaada (*Pl. II.*), la circonférence du foie.

bb, la portion ou le fond de la vésicule du fiel enflée, & qui n'est pas attachée au foie.

ccc, les courbures ou anfractuosités de cette vésicule.

dd, l'endroit du col qui s'unit au canal hépatique, désigné suivant la grosseur & la figure qu'on lui a trouvées.

eee, le canal hépatique très-dilaté.

ff, continuation de la jonction des deux canaux cystique & hépatique qui forment par leur réunion le canal cholédoque.

gg, l'endroit ou le canal pancréatique s'ouvre dans le cholédoque qui s'est enflé en soufflant dans le cholédoque.

hhhhh, canal pancréatique.

iiii Portion du pancréas.

ll, deux glandes conglobées, situées aux côtés de la jonction des canaux cystique & hépatique qui leur font faire de chaque côté un enfoncement ou courbure.

aaaaaaa (*Pl. III.*), circonférence d'un autre foie de mouton extrêmement grenelé, & dont un endroit ressemble assez à une portion de lobe du poumon soufflée.

bbbbbbb, la vésicule du fiel ouverte, ce qui laisse voir quatre grosses embouchures des canaux hépatiques dont deux sont opposées aux deux autres: ces embouchures ne sont que dans le col; on n'en a pu trouver dans les autres parties de la vésicule.

cccc, les mêmes embouchures dans lesquelles aboutissent plusieurs autres tuyaux.

eeee, une poche ou dilatation du canal hépatique, dans laquelle se voient quatre embouchures opposées les unes aux autres.

ffff, les embouchures ou ouvertures des canaux hépatiques ou biliaires.

ggggg, plusieurs lignes ponctuées qui marquent les différens endroits du foie où aboutissent des canaux hépatiques de différens endroits de la substance de ce viscere.

hh, continuation des canaux réunis formant le cholédoque, dans lequel s'ouvre le canal pancréatique marqué *ii*.

llll, le canal pancréatique.

nnnnnnn, cinq troncs de canaux hépatiques ouverts & très-dilatés.

dont deux ont à leurs extrêmités des tubercules ou dilatactions saillantes sur la surface du lobe, semblables à de grosses varices oooo.

Cet endroit du lobe de foie ressembloit à une portion du lobe des poumons soufflée.

Tous ces canaux dilatés & variqueux étoient remplis d'une matiere bilieuse, visqueuse, tenace, & garnie de quantité de pellicules verdâtres.

pp, les glandes conglobées marquées dans la figure précédente.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

La Figure de la Pl. IV représente la vésicule du fiel d'un bœuf, son col, le canal hépatique, & une portion du pancréas.

aa, la vésicule ouverte.

bb, son col ouvert.

cccc, le canal hépatique aussi ouvert.

dd, une portion du pancréas.

ee, une ligne ponctuée qui marque l'endroit où s'ouvre le canal pancréatique dans le canal hépatique.

ff, deux grosses embouchures dans le canal hépatique.

iii, plusieurs embouchures de vaisseaux hépatiques au col de la vésicule du fiel, où l'on passoit un stilet : le col de la vésicule a paru criblé, on n'a fait dessiner ici que les ouvertures les plus apparentes.

kkkkkk, six ouvertures de canaux hépatiques lesquels s'ouvrent dans la vésicule du fiel ; on se croit fondé à croire qu'il y en a plusieurs autres.

Les vaisseaux biliaires qui pénètrent dans la vésicule du fiel, coulent obliquement entre ses membranes. (*Année 1701.*)

Sur le sens dont plusieurs corps se tournent.

M. PARENT, après plusieurs recherches de tous les limaçons de terre, de riviere, de mer, & même pétrifiés, n'a pu trouver que trois especes dont les coquilles fussent tournées de droite à gauche à les regarder la pointe en haut ; toutes les autres sont tournées de gauche à droite.

Il a étendu cette observation sur les plantes, & il a trouvé que sur 33 especes qui avoient leurs tiges tournées à droite, il n'y en avoit que quatre qui les eussent tournées à gauche ; que dans 15 especes les gouffes étoient tournées à gauche, & dans deux seulement à droite.

Il a remarqué de même que les fibres du cœur de l'homme sont toujours tournées en même sens, les extérieures de droite à gauche en descendant, & les intérieures de même sens en remontant ; & qu'au contraire le roupillon que forment les cheveux naissans au sommet de la tête, est presque toujours tourné de gauche à droite à l'égard de celui qui les porte. (*Année 1703.*)



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

Description d'une Tortue de mer.

Par M. MERY.

LES parties vitales de cette tortue étoient renfermées avec les naturelles dans une même cavité dont les poumons occupoient la partie supérieure toute entière ; ils étoient attachés au dos depuis le col jusqu'à la queue ; le cœur étoit placé sur le devant , & les parties naturelles sur le derrière : il n'y avoit point de diaphragme qui les séparât les unes des autres.

Le cœur de cette tortue étoit néanmoins renfermé dans un péricarde au fond duquel il étoit attaché par trois petits ligamens charnus. Ce péricarde étoit plein d'une liqueur claire & transparente comme l'eau la plus pure dans laquelle baignoit le cœur ; sa figure étoit conique ; il avoit deux pouces de long sur un pouce six lignes de large ou environ. Au dedans il étoit partagé en trois ventricules, l'un à droite, l'autre à gauche & le troisième au milieu sous le ventricule droit.

Le ventricule gauche étoit séparé du droit par une cloison charnue qui avoit vers la base du cœur une ouverture ovale assez semblable à celle qui se trouve dans la cloison qui divise les oreillettes du cœur du fœtus humain. Cette cloison étoit d'ailleurs toute percée d'un grand nombre de petits trous par lesquels, de même que par l'ouverture ovale, ces deux ventricules communiquent ensemble.

Il y avoit sur cette ouverture ovale deux valvules abattues, mais qui ne la fermoient pas entièrement, & par conséquent n'empêchoient point la communication des deux ventricules.

Le ventricule droit communiquoit encore avec le moyen par une autre ouverture qui avoit 3 à 6 lignes de long, sur 3 à 4 de large au milieu de sa longueur. Dans ce passage de l'un à l'autre il n'y avoit aucune valvule, & comme ce second trou de communication avoit presque autant de longueur que le ventricule moyen avoit de profondeur, on peut ne considérer celui-ci que comme une continuation du ventricule droit dont il n'étoit distingué que par un petit rétrécissement.

Les fibres dont ces trois ventricules étoient construits au dedans, n'étant pas étroitement serrées les unes contre les autres, formoient dans leur capacité une espèce d'éponge charnue ; le ventricule gauche étoit égal à celui du milieu, mais le droit paroissoit lui seul aussi grand que les deux autres pris ensemble.

Trois troncs d'arteres sortoient de la base du cœur ; deux de ces arteres avoient leur embouchure dans le ventricule droit, & la troisième dans celui du milieu : ces trois vaisseaux n'avoient chacun que deux valvules sigmoïdes à leur ouverture.

Les deux troncs d'arteres qui partoient du ventricule droit, avoient leurs diamètres à peu près égaux : ils étoient l'un & l'autre composés de deux plans de fibres charnues très-visibles, couchés l'un sur l'autre. Les

fibres du plan extérieur étoient dispersées selon la longueur des artères, celles du plan intérieur paroilloient circulaires.

Ces deux plans de fibres n'étoient pas sensibles dans le troisieme tronç qui tiroit son origine du ventricule moyen; mais la capacité de celui-ci étoit seule presque aussi grande que celle des deux autres prises ensemble; d'ailleurs ses membranes avoient moins d'épaisseur.

Des deux troncs d'artere qui sortoient du ventricule droit placés à côté l'un de l'autre, le droit s'avancant en devant se divisoit aussi-tôt en deux grosses branches; la premiere tirant en ligne droite vers le col, se partageoit en deux autres, & celles-ci en deux rameaux chacune, deux desquels s'étendoient dans les nageoires de devant; ceux-ci faisoient les axillaires: les deux autres placés entre les premiers, se portoit à la tête & formoient les carotides.

La seconde branche se recourbant du côté droit, passoit sous la branche droite de la trachée artère, après quoi elle se glissoit entre les poumons pour gagner le derriere du corps. En faisant ce chemin elle donnoit des rameaux aux reins, à la vessie, aux parties de la génération & aux nageoires postérieures. Par cette distribution d'arteres, il me fut aisé de juger que ce premier tronç étoit celui de l'aorte, quoiqu'il partit du ventricule droit: sa capacité étoit un peu plus grande que celle de l'artere que je vais décrire.

Le tronç gauche formoit de son côté la même courbure que faisoit à droite la branche postérieure de l'aorte, & suivoit la même route. Ce tronç n'envoyoit aucun rameau dans les parties antérieures; il se divisoit seulement au delà du foie en trois branches, dont la premiere tenoit lieu de cœliaque, la seconde de mésentérique, la troisieme, passant de gauche à droite, alloit se réunir à la branche postérieure de l'aorte, comme fait le canal artériel de communication dans le fœtus humain, & c'est par cette raison que j'ai donné à cette seconde artère le nom de canal de communication, afin de la distinguer du tronç de l'aorte.

Le troisieme tronç qui tiroit son origine du ventricule du milieu, faisoit le corps de l'artere pulmonaire; ce tronç se partageoit en deux branches considérables qui formoient à droite & à gauche des courbures semblables à celle de la branche postérieure de l'aorte & du canal de communication. L'une & l'autre passoit sous les branches de l'apre artère pour se rendre l'une au poumon droit & l'autre au gauche. Le circuit de ce troisieme tronç étoit presque égal à celui de l'aorte & du canal de communication pris ensemble: ces trois artères étoient jointes ensemble par leurs membranes extérieures; depuis le cœur jusqu'à l'endroit de leur division en branches.

Toutes les racines des veines de chaque poumon, s'unissant ensemble, formoient à la sortie des poumons une veine de chaque côté dont la capacité étoit moitié plus petite que celle des deux artères pulmonaires, ce qui mérite attention. Ces deux veines alloient se rendre à l'oreillette gauche, à l'embouchure de laquelle elles se joignoient ensemble par leur extrémité, sans former après leur union un canal qui eût seul la capacité de ces deux veines prises ensemble; ainsi elles ne formoient point de

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

tronc : chacune d'elles verfoit immédiatement le fang qu'elle portoit dans la capacité de cette oreillette qui n'avoit aucune valvule à son embouchure.

Les veines qui rapportoient au cœur le fang de toutes les autres parties du corps, faisoient la même chose ; de forte qu'il n'y avoit point de tronc unique à qui seul on pût appliquer convenablement le nom de veine cave ; mais elles se réunissoient en deux troncs distincts, quoiqu'unis ensemble, lesquels verfoient le fang qu'ils rapportoient des extrémités, immédiatement dans l'oreillette droite. Les veines axillaires qui s'ouvroient dans ces deux troncs, étoient remplies de fibres charnues qui formoient par leur entrelacement une espece de tresse d'une structure admirable, dont on voyoit quelques rudimens dans le confluent des deux veines caves.

L'oreillette droite avoit à son embouchure deux valvules qui formoient entr'elles une ouverture ovale, longue de sept à huit lignes, & large dans son milieu de trois à quatre. Cette ouverture faisoit la communication des veines dont on vient de parler avec cette oreillette.

La capacité de l'oreillette droite paroissoit double de celle de l'oreillette gauche, ce qui est à observer, ainsi que la capacité des arteres pulmonaires plus grande que celle des veines pulmonaires, pour déterminer à peu près la quantité de fang qui passe par ces vaisseaux, & sa vitesse différente.

Ces deux oreillettes étoient remplies de fibres charnues, qui étant liées les unes aux autres en divers sens, formoient une espece de réseau, & même de petites cellules assez profondes. Ces oreillettes jointes ensemble par le dehors, étoient séparées au dedans par une cloison moitié charnue, moitié membraneuse qui n'avoit pas demi ligne d'épaisseur.

La partie membraneuse de cette cloison, faite en forme de demi-lune, tomboit perpendiculairement sur la base du cœur, la partageoit en deux en s'y unissant, & divisoit ainsi l'embouchure du ventricule droit, d'avec celle du ventricule gauche.

A cette même partie membraneuse étoient attachées & suspendues deux valvules faites en forme de croissant, lesquelles étant abaissées l'une dans le ventricule droit & l'autre dans le gauche, ne formoient qu'en partie, comme on l'a déjà fait remarquer plus haut, le trou ovale qui faisoit la communication de ces deux ventricules. En cet état ces valvules formoient entr'elles une cavité ; étant relevées elles se trouvoient parallèles à la base du cœur ; mais à cause de leur forme de croissant, elles ne fermoient qu'environ la moitié de l'ouverture qui sert de communication entre les oreillettes & les ventricules.

De ces deux valvules, celle qui occupoit l'entrée du ventricule droit, étoit seule ; celle du ventricule gauche étoit accompagnée de deux autres beaucoup plus petites & non mobiles, mais attachées à des colonnes charnues qui les fixoient intérieurement à la paroi du ventricule gauche. (*Année 1703.*)



*Extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences,
du 12 Mars 1704.*

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUPPLÉMENT.

MESSIEURS Dodart, Maraldi & Littré, nommés par l'Académie pour vérifier quelques faits contenus dans la description du cœur de la tortue &c, faite par M. Mary, ont certifié à la Compagnie : 1°. Que dans le cœur mou d'une grande tortue terrestre de l'Amérique, & dans le cœur soufflé & séché de deux petites tortues de terre, il n'y a ni grand, ni petit réservoir dans les veines qui aboutissent à leurs oreillettes; que les deux veines du poumon ne font point de tronc commun, parce qu'elles aboutissent chacune à l'oreillette gauche, en se joignant l'une à l'autre par le côté à l'endroit de leur aboutissement, & que ces veines étant vues extérieurement, paroissent plus étroites à l'endroit de leur concours que par tout ailleurs.

2°. Que c'est la même chose dans les deux veines caves à l'égard de l'oreillette de ces trois cœurs.

3°. Que dans les cœurs des deux petites tortues de terre & d'une vipère; soufflés & séchés, les deux valvules sigmoïdes adossées entr'elles & attachées à la cloison des deux oreillettes, étant soulevées, ne ferment point les embouchures des oreillettes aux ventricules, & qu'étant abaissées dans un cœur mou, elles ne ferment pas non plus exactement le trou ovale qui est dans la cloison charnue qui sépare le ventricule droit d'avec le gauche.

4°. Que les deux valvules qui sont placées à l'embouchure des veines caves avec l'oreillette droite, laissent entr'elles une ouverture ovale qu'elles ne ferment pas.

5°. Que dans le cœur qu'on leur a dit être d'une anguille, soufflé & séché, les deux valvules de l'aorte ne la ferment point exactement.

6°. Que l'air soufflé dans le cœur mou d'une grande tortue de l'Amérique, soit par les veines, soit par les artères, remplit & enfle ses ventricules, ses deux oreillettes & tous ses vaisseaux.

7°. Que dans le cœur des deux grandes tortues de mer il n'y a qu'une valvule à l'embouchure de l'oreillette droite au ventricule droit, & trois à l'embouchure de l'oreillette gauche ou ventricule gauche.

8°. Que des trois troncs d'artères qui sortent des ventricules du cœur, il y en a un qui, après avoir produit l'artère cœliaque & la mésentérique, finit en s'abouchant à la branche postérieure de l'aorte.

9°. Qu'il n'y a que deux valvules sigmoïdes à l'embouchure de chaque tronc d'artère.

10°. Que les tortues de terre ont des pieds, & celles de mer des nageoires.

11°. Que la figure des cœurs de tortues de terre représente une demi-sphère un peu applatie; que celle des cœurs des tortues de mer ressemble à un cône, de sorte que la plus grande dimension des cœurs des premières

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

SUPPLÉMENT.

res, est d'un côté à l'autre de sa base, & que dans les cœurs des dernières elle est de la base à la pointe.

Les mêmes Commissaires ont encore certifié que M. Mery leur a fait voir le cœur & les vaisseaux de la tortue terrestre de l'Amérique étant ouverts.

12°. Que la surface intérieure des veines qui rapportent le sang dans les oreillettes du cœur de cet animal, est fort lisse & polie, qu'il en est de même des veines du poumon dans la tortue de mer; qu'au contraire dans celle-ci les veines caves & les axillaires sont garnies de fibres charnues qui forment dans les axillaires une espece de tresse dont on voit quelque vestige dans le concours des deux veines caves.

13°. Que dans le cœur de la tortue de mer il n'y a que trois cavités qui communiquent ensemble par deux endroits; que le cœur de la tortue terrestre de l'Amérique en a quatre qui ont aussi communication entr'elles par trois détroits.

14°. Que du cœur de ces deux especes de tortues, partent trois troncs d'arteres; que du ventricule gauche de l'un & de l'autre, il ne sort aucun de ces trois troncs; que dans la tortue de mer le ventricule droit donne naissance à deux de ces troncs qui font l'office de l'aorte & du canal artériel de communication, placé dans le fœtus entre l'aorte descendante & l'artere du poumon; mais qu'il ne sort aucune artere du ventricule droit du cœur de la tortue terrestre de l'Amérique; que dans celle-ci les deux premiers troncs tirent leur origine de la cavité qui communique immédiatement avec le ventricule droit; que dans la tortue de mer, l'artere du poumon sort de cette même cavité; que dans celle de terre l'artere du poumon part du ventricule qui communique avec celui d'où sortent l'aorte & le canal de communication.

15°. Qu'au haut du détroit du ventricule droit à la cavité d'où partent l'aorte & l'artere de communication, il y a dans la tortue terrestre de l'Amérique, une valvule faite en forme de croissant, & qu'il n'y en a point dans celle de mer.

16°. Que dans l'une & dans l'autre il n'y a qu'une valvule à l'entrée du ventricule droit, & trois à l'entrée du gauche.

17°. Qu'à l'embouchure de l'oreillette droite avec les veines caves, il y a deux valvules dans ces deux especes de tortues; qu'il n'y en a aucune à l'embouchure de l'oreillette gauche avec les veines du poumon.

18°. Enfin qu'à l'embouchure de chacun des trois troncs d'artere du cœur de la tortue de terre & de mer, il n'y a que deux valvules. (*Année 1703.*)



*Sur une espece de Talc qu'on trouve communément proche Paris,
au-dessus des bancs de pierre à plâtre.*

Par M. DE LA HIRE.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

L'UNE des pierres transparentes des plus curieuses que nous ayons & des plus capables de donner de l'exercice aux Physiciens systématiques, est celle qu'on appelle communément le crystal d'Islande : c'est une pierre fort transparente & plus claire que le plus beau verre : mais on pourroit l'appeller plus justement un talc qu'un crystal, pour les raisons que nous dirons dans la suite. C'est à M. Erasme Bartholin, Mathématicien Danois, qu'on est redevable de la découverte de cette espece de talc. M. Hugen s'est aussi fort étendu sur ses propriétés, & j'ai eu occasion de vérifier leurs expériences, & d'en tenter de nouvelles sur deux gros morceaux de crystal d'Islande qui me sont tombés entre les mains.

Ce n'est pas sans raison qu'on peut appeller cette pierre plutôt un talc qu'un crystal, puisqu'une de ses principales propriétés est de se fendre assez facilement en tous sens, mais toujours parallèlement à l'une des six faces qui en forment la figure, laquelle est toujours un parallépipede obliqu'angle, & par conséquent tous les fragmens seront des parallépipedes dont les huit angles solides qui sont de deux especes, seront semblablement posés dans les plus petits morceaux comme dans les plus gros. Les six faces qui forment ce corps sont des parallélogrammes obliqu'angles, & dont les deux angles obtus opposés sont chacun de 101 degrés & 30 minutes, & par conséquent les deux autres qui doivent être les supplémens sont chacun de 78 degrés 30 minutes : c'est ce que m'ont donné mes observations.

Il y a dans ce parallépipede deux angles solides seulement qui sont opposés & qui sont formés par trois des angles obtus des faces : les six autres sont chacun compris par un des angles obtus & par deux des aigus ; car il y a en tout 12 angles obtus égaux entr'eux, & 12 angles aigus aussi égaux entr'eux. Les inclinaisons des faces ont deux especes d'angles, dont il y a six obtus chacun de 105 degrés, & six aigus de 75 chacun qui sont les supplémens des autres. Ces mesures sont un peu différentes de celles de M. Bartholin & Hugen ; ce qui peut venir de la difficulté qu'on a pour en faire les observations avec exactitude, à cause que les angles aigus n'y sont pas aussi-bien terminés que les obtus. Voilà ce qui regarde la figure de cette pierre : mais ce qu'elle a de plus considérable, c'est de doubler tous les objets qu'on regarde au travers de deux de ses faces paralleles quelles qu'elles puissent être ; & la distance entre les deux images apparentes d'un même objet est d'autant plus grande que les faces sont plus éloignées l'une de l'autre, ou que le crystal est plus épais. Cette apparence est plus sensible, si l'objet est un point ou une ligne noire marquée sur la face de la pierre : ce n'est pas seulement la duplicité de l'objet qu'on doit considérer dans cette pierre, mais c'est encore la maniere dont elle se fait, qui est par-tout dans la ligne qui passe par l'objet, laquelle est parallele à celle qui divise en deux également l'angle obtus de la face où cet objet est

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

marqué. Cette image double d'un même objet fait connoître qu'il se fait nécessairement une double réfraction dans ces corps ; aussi on y en observe deux distinctes & différentes l'une de l'autre : la première qui lui est commune avec celle qu'on remarque dans tous les corps transparents, qui dépend de l'inclinaison que fait le rayon incident avec la ligne qui est perpendiculaire à la face du corps où se fait la réfraction : la seconde qui est propre à ce crystal, & qui vient d'une autre inclinaison que fait le rayon incident avec une autre ligne assez inclinée à la même face ; d'où il suit que si le rayon incident est joint avec une de ces lignes, il ne souffrira point la réfraction qui dépend de cette ligne, mais il souffrira celle qui dépend de l'autre, & par conséquent il y aura toujours une double image de l'objet comme dans toutes les autres inclinaisons.

J'ai fait aussi plusieurs expériences que j'ai répétées en bien de manières, lesquelles m'ont fait connoître que dans la première des deux réfractions de ce crystal, le sinus de l'angle d'incidence dans l'air étoit au sinus de l'angle rompu dans ce corps, comme 5 à 3, ce qui marque que ce corps, quoique fort tendre, fait cette réfraction plus grande que celle du verre, qui est comme $4\frac{1}{2}$ à 3, quoique le verre soit beaucoup plus dur. Pour ce qui est de la seconde réfraction qui est propre à ce corps & qui double l'objet, M. Bartholin croyoit qu'elle dépendoit d'une ligne ou rayon qui étoit toujours parallèle aux arêtes des faces qui sont aux côtés de celles où se fait la réfraction ; mais M. Hagens dit que cette ligne n'est pas parallèle à ces arêtes : pour moi l'ayant examiné avec grande attention & en plusieurs manières, j'ai trouvé que cette ligne étoit plus perpendiculaire à la surface du crystal d'un degré, ce qui est peu de chose dans des recherches aussi délicates que sont celles-là ; & enfin j'ai remarqué que le sinus des angles d'incidence dans l'air par rapport à cette ligne & dans cette seconde réfraction, étoient au sinus des angles rompus à-très-peu près comme $4\frac{1}{2}$ à 3, ce qui est comme celle du verre de 3 à 2.

On remarquera que l'image de la seconde réfraction paroît toujours plus basse que celle qui vient de la première, dont il est facile de rendre raison par les règles de dioptrique & suivant ces différentes réfractions ; & pourquoi chacune des images doublées ne paroît à peu-près que de la moitié de la force de ce qu'elle devoit paroître si on la regardoit sans aucun corps entre-deux : c'est pourquoi quand les parties des deux images se couvrent l'une l'autre, comme il arrive en un certain sens à un trait noir tracé ou appliqué contre le crystal, cet endroit paroît deux fois plus fort que par tout ailleurs.

L'examen que j'ai fait de ce crystal d'Islande m'a engagé à considérer avec attention celui que nous avons dans ces quartiers-ci, & qui se trouve communément au-dessus des bancs de pierre de plâtre : ce talc de plâtre est une pierre transparente qui a beaucoup de rapport au talc qui nous vient du Levant ; mais sa figure naturelle est tout-à-fait singulière, & elle est toujours la même dans tous les morceaux que nous en voyons. Le plus grand rapport qu'il ait avec le véritable talc, c'est qu'il peut se fendre en lames ou feuilles très-déliées : seulement les feuilles du nôtre sont plus

petites & bien plus cassantes que celles du talc ordinaire, mais les lames n'en sont pas moins transparentes.

On trouve ordinairement une infinité de morceaux de cette pierre qui sont de médiocre grosseur, dans un banc d'une terre grasse & blanche qui est au-dessus des masses de la pierre dont on fait le plâtre; & ces morceaux ne conservent aucun ordre dans cette terre où l'on connoît qu'ils se sont formés, ni même aucune disposition uniforme, mais ils y sont semés comme au hasard, & plusieurs tiennent presque les uns aux autres, n'en étant séparés que par quelque peu de la terre grasse où ils sont.

La figure de ce talc est à-peu-près semblable à un fer de fleche comme on la voit ici en ABCD (*V. Pl. V. à la fin du vol.*) qui en représente une des faces; car il y en a toujours deux qui sont parallèles, & selon lesquelles la pierre se peut fendre en lames: il y a aussi une de ces faces qui est plus grande que l'autre; on en trouve des morceaux de 12 & 15 pouces de long: ils sont tous fourchus par l'un des bouts qui est le plus large, comme on le voit en CAD, & l'autre extrémité vers B se termine en pointe; l'épaisseur est d'un pouce environ dans les morceaux de médiocre grosseur. C'est au travers de deux faces parallèles qu'on voit les objets assez clairement, au moins dans les morceaux nets & blancs; car il s'en trouve plusieurs qui tirent sur un jaune roussâtre.

Chaque morceau est divisé naturellement en deux suivant sa longueur; comme on le remarque sur la surface par la ligne droite AB qui va de la fourche A à la pointe B, & le plan qui les sépare est perpendiculaire aux faces: ces deux pièces se touchent pour l'ordinaire immédiatement, n'étant distinguées l'une de l'autre que par l'inégalité de la matière qui se rencontre en cet endroit-là, où il se trouve aussi quelquefois un peu de la terre où se forme ce talc; mais ce n'est que par quelques intervalles. On trouve aussi sur les côtés & en quelques endroits une espèce de croûte d'une pierre fort dure.

Les côtés extérieurs qui terminent cette pierre ne sont pas pour l'ordinaire des angles droits avec les faces, mais un angle aigu du côté de la face la plus large de 75 degrés & son supplément de l'autre côté, & c'est ce qui fait que les deux faces ne sont pas de même grandeur dans chaque morceau. Les côtés de cette pierre ne sont point polis naturellement, n'étant formés que par les extrémités de chaque lame qui sont toujours couvertes d'une petite croûte jaunâtre: aussi l'on ne peut appercevoir les objets que fort confusément au travers de ces côtés, à moins que d'ôter cette croûte & y mettre quelque vernis; mais cela est fort difficile à exécuter, à cause d'un peu de liaison qu'il y a entre chaque lame, ce qui se voit fort bien par des petites fêlures qui règnent dans la longueur de ces côtés.

Quelquefois il arrive qu'une des pointes de la fourche est un peu séparée de son morceau, auquel elle n'est jointe qu'assez irrégulièrement par un peu de la terre grasse qui est autour; & quand on la sépare entièrement, on trouve que ces pointes sont seulement adhérentes au reste par des portions de lames épaisses d'une ligne environ qui avancent plus ou moins dans la pierre, & qui y sont liaison, comme parlent les maçons.

Quand on a enlevé quelques lames brutes qui sont sur la surface de ces

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

morceaux de talc, on y apperçoit distinctement des traits comme EF qui vont de ligne du milieu A B vers l'extérieur ou les bords, tant d'un côté que d'autre, lesquelles font avec la ligne du milieu A B un angle aigu AEF vers la fourche A de 60 degrés à très-peu-près. On y remarque encore d'autres lignes comme GH, qui vont aussi du milieu vers les bords, & qui font un angle aigu BGH vers la pointe B de 50 degrés; en sorte que l'angle aigu que font ces deux lignes, quand elles se rencontrent, est de 70 degrés: aussi arrive-t-il toujours que, lorsqu'on fend ce talc en des lames très-minces, ce qui ne peut se faire qu'avec un couteau fort tranchant en commençant par l'extérieur, dont on doit ôter auparavant la petite croûte qui y est, la plupart de ces lames se rompent en figures triangulaires dont les angles sont toujours de 50, de 60 & de 70 degrés; ce qui est très-singulier dans cette pierre. On voit aussi quelques fragmens de ces lames minces qui ont aussi la figure d'un parallélogramme qui est composé de deux de ces triangles joints ensemble.

On peut conjecturer de-là assez vraisemblablement que la masse de ces deux morceaux de talc n'est composée que de lames très-déliées, peu adhérentes les unes aux autres, & que chacune de ces lames est formée par de petites lames triangulaires qui en sont les élémens, lesquelles sont tellement collées ensemble par leurs côtés, ce qui fait qu'elles ont beaucoup de fermeté quoiqu'elles soient très-minces, chacun de ces petits triangles élémentaires ayant trois angles aigus & inégaux de 50, 60 & 70 degrés, comme on le voit dans les morceaux de ces lames qui se rompent, lesquelles ne sont que des assemblages de ces mêmes triangles élémentaires qui forment des triangles semblables à leurs élémens; car ces lames qui sont assez cassantes, donnent toujours ces mêmes angles quand on les rompt.

Si les côtés de ces triangles élémentaires ne font pas un angle droit avec leurs faces, mais de 75 degrés d'un côté & son supplément de l'autre, ce qu'on ne sauroit observer, il arrive aussi qu'en se joignant ensemble dans le même ordre, tout le côté du morceau qu'ils formeront aura cette inclinaison avec la face, ce que l'on observe très bien.

La différence des angles & des triangles élémentaires fera aussi que, suivant leurs différens arrangemens en formant les lames, les côtés de ces lames seront parallèles à la ligne du milieu, ou bien inclinés de 10 degrés à cette ligne; ce qui forme aussi la pointe des morceaux dont les faces sont toujours inclinées à la ligne du milieu de 10 degrés de chaque côté quand ils leur sont inclinés, ce qui arrive presque par-tout. Car l'angle AEF étant toujours de 60 degrés, & l'angle BGH ou BEI ou BEK de 50, l'angle FEI ou FEK sera nécessairement de 70; & si le triangle FEI qui doit avoir son angle FEI de 70 degrés, a son angle EFI de 60 degrés, & par conséquent l'autre EIF de 50, il s'en suivra que le côté FI sera parallèle à AB. Mais si l'angle EFI ou EPK est de 50 degrés & l'autre EKF de 60, la ligne FK fera avec la ligne du milieu AB vers B un angle de 10 degrés, & c'est ce qu'on voit ordinairement. Ces deux cas peuvent arriver dans la première formation des lames, les triangles comme FEK prenant une situation renversée, l'angle en E demeurant toujours le même. Et comme on peut croire qu'avant que les lames fussent formées

leurs élémens triangulaires nageoient dans une matiere qui , ayant un mouvement , les rangeoit les uns à côté des autres dans un certain ordre où ils se plaçoient par rapport à leur figure , il est arrivé que les côtés de ces lames ont pu être inclinés l'un à l'autre d'un angle de 10 degrés ; car je ne considere ici que la moitié d'une lame entiere , qui est toujours divisée en deux par une ligne comme AB : mais enfin si dans cette formation des lames il est arrivé , par quelque cas particulier , qu'un seul de ces élémens ait pris une position différente , les autres qui se sont accommodés à celui-là par le mouvement du liquide où ils étoient , ont disposé les côtés de la lame à être paralleles entre eux. C'est dans la premiere formation de ces lames que leurs élémens s'étant joints les uns aux autres par leurs côtés , elles ont pris une fermeté considérable : mais alors toutes ces lames ayant encore entr'elles une matiere liquide qui n'a pu se dissiper , où s'échapper qu'avec le temps , les lames n'ont pu se joindre très-fortement les unes aux autres par leur superficie ; enforte que pour peu de matiere étrangere qui soit restée entre-deux , on aura toujours beaucoup plus de facilité à séparer les lames des morceaux de ce talc , lesquelles paroissent aussi séparées les unes des autres , qu'à rompre ces mêmes morceaux de travers , car ils ont une très-grande fermeté en ce sens-là ; ce qui peut venir encore de ce que chaque triangle élémentaire d'une lame supérieure ne répond pas exactement à ceux de la lame inférieure.

Pour ce qui est de la formation de la fourche CAD , voici ce que j'y ai observé & comme je pense qu'elle auroit pû se former. L'angle de ces cornes comme ACH ou ADH est ordinairement de 50 degrés , qui est le plus petit des trois angles des élémens ; & si le côté extérieur du morceau fait avec la ligne du milieu un angle de 10 degrés vers la pointe , il s'ensuit que l'angle de la fourche CAD doit être de 120 degrés ; & c'est aussi à-peu-près ce qu'on y observe , car pour l'ordinaire elle n'est pas bien distincte. On remarque aussi en quelques morceaux de ce talc , que les cornes sont séparées du corps du morceau par un peu de la terre grasse qui est autour , ce qui a pu arriver dans le temps de la formation : & cette séparation n'est pas réguliere , car il y a plusieurs couches épaisses d'une ligne environ , qui s'avancent plus ou moins & qui tendent à se joindre au morceau , en conservant la figure naturelle des angles des superficies. Quant à la formation des cornes , je dis que s'il s'est rencontré quelque corps étranger vers A , qui ait empêché les deux triangles élémentaires qui devoient s'y placer de se joindre à ceux des côtés , alors la liaison entre les deux parties des lames étant interrompue dans cet endroit , le reste a dû achever de se former & de se terminer dans la pointe de la corne par des lignes paralleles à EF d'un côté & d'autre en AC & en AD ; car la figure naturelle des triangles élémentaires en se joignant formera toujours des triangles semblables aux élémens.

Tout ce que j'ai dit jusqu'ici des mesures des angles qui se remarquent dans ce talc , c'est seulement ce que j'y ai trouvé de plus général ; car il s'y rencontre plusieurs irrégularités qui peuvent avoir été causées dans le temps de la formation , par des parties & par des corps étrangers qui ont détourné les triangles élémentaires & qui leur ont fait prendre , à l'ex-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

rière seulement, des figures différentes de celles qui doivent naître de l'assemblage des élémens, sans qu'on puisse l'appercevoir dans ce corps, à cause de la petitesse de ces élémens, comme on le voit par des côtés un peu en ligne courbe, par quelques angles un peu plus petits ou plus grands que ceux des élémens, & alors ces côtés doivent avoir de petits retdents, dont on en apperçoit quelques-uns dans les fractures irrégulieres des lames; & enfin on voit des morceaux de ce talc qui en ont d'autres attachés par leurs côtés; quelques-uns ont leur pointe qui s'allonge en parallélipipede, seulement d'un côté; d'autres où vers la pointe il s'est formé un autre morceau semblable à l'ordinaire & qui lui est opposé; & enfin mille variétés de cette nature, qui ne sont, pour ainsi dire, que des jeux de cette formation.

Aprés avoir examiné la figure de ce talc, j'ai fait toutes les observations nécessaires pour en reconnoître les réfractons. Je les ai considérées d'abord entre les deux faces paralleles, qui est le seul endroit par où cette pierre est naturellement transparente, & dans des plans perpendiculaires à ces faces, comme on fait ordinairement pour mesurer la réfraction; & de plus, dans tous les sens différens, comme suivant sa longueur par le milieu de la pointe vers la fourche; dans sa longueur suivant le côté, & dans sa longueur perpendiculairement à la ligne du milieu & aux côtés, & j'ai trouvé par-tout & dans tous les différens angles d'inclinaison, que le sinus de l'angle d'incidence dans l'air étoit au sinus de l'angle rompu dans le corps comme 5 à $3\frac{1}{2}$, qui est à-peu-près la même que celle de l'air dans le verre de 3 à 2; & cette réfraction est aussi la même que celle qui est particuliere au crystal d'Islande. Enfin, ayant séparé un des morceaux de ce talc en deux par le plan qui en divise la longueur & qui est perpendiculaire aux faces, j'ai examiné aussi qu'elle étoit la réfraction par le côté au travers de son épaisseur, & cette réfraction se faisant dans un plan parallele aux faces, ce qu'on ne peut pas faire quand les deux moitiés sont jointes ensemble à cause de la trop grande épaisseur, & que le milieu où est la séparation n'est pas assez net. Mais ayant dressé ce milieu, & l'ayant frotté ou enduit d'un peu d'eau de gomme, comme aussi le bord extérieur qui n'est pas poli, pour pouvoir appercevoir au travers un corps noir, j'ai remarqué que la réfraction, en ce sens-là, étoit aussi la même que la précédente, de 5 à $3\frac{1}{2}$.

Mais n'étant pas encore content de toutes ces observations, j'ai voulu voir si les fentes ou felutes qu'on apperçoit par le côté de cette pierre, ne produiroient pas quelque effet particulier; & pour le faire plus sensiblement, j'ai appliqué un fil de fer suivant la longueur de ces fentes, & en regardant au travers du talc, son image me paroissoit en deux endroits différens, ou beaucoup plus large qu'elle n'étoit en effet, avec un espace plus clair entre-deux, ce qui est une espece de duplication de réfraction; & faisant mouvoir doucement ce fil de fer, & toujours suivant la longueur des fentes, je voyois son image comme sautant d'une place à une autre, & toujours doublée. Pour rendre ces observations plus sensibles à cause que ce talc est trouble par le côté, il faut l'exposer fort proche de

de la lumiere d'une chandelle & appliquer le fil de fer tout contre le corps.

On trouve encore à Passy, proche de Paris, aux environs de la fontaine des eaux minérales, de petits morceaux d'un talc qui est de la même espece que celui des carrieres de plâtre, car il se peut fendre de même par lames très-minces; il est fort clair & fort transparent, & l'on voit qu'il est formé des mêmes élémens triangulaires que celui du plâtre; mais la figure de ses deux faces qui sont paralleles, & suivant laquelle il peut se fendre, est un parallélogramme, qui a deux angles aigus de 50 degrés chacun. Les côtés de ce talc font avec les faces, d'un côté & d'autre de chaque face, des angles de 125 degrés environ, car il est difficile de les mesurer exactement, à cause que les faces des côtés ne sont pas unies, n'étant formées que par les extrémités des lames qui y font des inégalités suivant la longueur de ces côtés. Ce qu'il y a de particulier à ce talc, c'est qu'il fait un angle saillant de 110 degrés, à-peu près vers le milieu de son épaisseur des deux côtés, en sorte que sa figure seroit un parallépipede à six faces, si ses deux extrémités ou bases étoient planes, mais elles font aussi un angle saillant vers le milieu de 140 degrés environ.

Pour ce qui est de la mesure des réfractions de ce talc, je n'ai pu en faire des observations exactes, à cause que les morceaux en sont trop petits, & je n'ai point remarqué que les objets parussent doubles en regardant à travers les faces paralleles.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Ann. 1746

Examen de la soie des Araignées.

Par M. DE REAUMUR.

M. Bon, premier Président de la Chambre des Comptes de Montpellier ayant présenté à l'Académie des Sciences des bas & des miraines faits avec la soie des araignées, l'Académie me chargea avec un autre académicien de suivre cette découverte. Il ne s'agissoit plus de savoir si les araignées filoient dans certain tems une soie propre aux ouvrages; le fait étoit constaté: je me proposai donc de trouver le moyen d'élever & de nourrir à peu de frais une grande quantité d'araignées & de reconnoître si leur soie seroit à aussi bon marché que celle des vers-à-soie, ou bien au cas qu'elle fût plus chere, si cet inconvénient seroit compensé par quelqu'autre avantage.

L'adresse dont se servent les araignées pour attraper les mouches, a appris à tout le monde qu'elles se nourrissent de ces insectes; mais on juge aisément qu'il n'est pas possible de nourrir avec des mouches autant d'araignées qu'il en faudroit pour fournir de soie des manufactures. Le naturel vorace des araignées ne permettoit pas d'espérer qu'on pût les nourrir avec aucune partie des plantes; ainsi ni les feuilles, ni les fleurs, ni les fruits ne devoient être d'aucune ressource. Je ne laissai pas de tenter ces sortes d'alimens pour n'avoir

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

pas à me reprocher d'avoir négligé quelque chose ; & parce que je favois qu'en matiere d'expérience, les résultats sont souvent très différens de ce qu'on attendoit ; mais tout ce que je leur donnai en ce genre ne fut point pour elles une nourriture. J'avois observé que les araignées des jardins & des maisons, & celles qui habitent les trous des vieux murs, mangent également & les mouches & les autres insectes lorsqu'ils s'embarrassent dans leurs toiles ou lorsqu'ils se trouvent à portée d'elles, c'est pourquoi je m'avisai de leur donner des vers de terre quoique je n'en eusse jamais trouvé dans leurs toiles, ni dans leurs trous. Cet insecte rampant est aussi commun que facile à prendre ; les jardins, les champs en sont remplis : après les nuits pluvieuses, les allées même des jardins sont couvertes de petits morceaux de terre ronds & tournés en spirale, lesquels cachent autant de trous par lesquels sont sortis les vers de terre. On peut s'en procurer aisément en les cherchant la nuit avec une chandelle, pourvu qu'il n'ait pas fait une grande lécheresse. Ayant donc renfermé dans des boîtes plusieurs grosses araignées de diverses especes qui avoient passé l'hiver, car il y en a qui vivent plusieurs années, je leur donnai des morceaux de ver, & je reconnus qu'elles s'en nourrissoient non-seulement parce qu'elles vécutent. Cette preuve eût été insuffisante, car j'avois moi-même autrefois gardé une araignée de maison en vie pendant plus de trois mois, sans lui donner aucune nourriture. On fait d'ailleurs que les petites araignées qui éclosent dans le mois de Septembre, vivent environ huit ou neuf mois sans manger. Mais comme j'avois renfermé mes araignées dans des boîtes couvertes de verre, j'observois aisément si elles s'attachoient à la nourriture que je leur avois donnée, & je les voyois attaquer les morceaux de ver, lesquels, comme on sait, conservent du mouvement quoique séparés du reste du corps, comme on les voit attaquer les insectes à qui il reste encore quelque force après s'être laissés prendre dans leurs filets : les divers mouvemens des morceaux de ver excitoient les araignées accoutumées à vivre de proie ; d'ailleurs elles conserverent leur grosseur & leur vivacité, ce qui n'arrivoit point à celles que je laissois sans nourriture. Enfin ce qui est plus décisif, plusieurs firent des coques dans lesquelles leurs œufs étoient renfermés. Je tentai ensuite diverses sortes de viandes, mais je vis qu'elles ne la cherchoient point, & que lorsqu'elles la rencontroient, elles s'appliquoient rarement dessus, peut-être parce que l'appétit de ces insectes féroces veut être excité par des animaux vivans. J'imaginai cependant une autre nourriture qui supplée apparemment à cet avantage, par le goût exquis que les araignées y trouvent. Les jeunes araignées qui ne font que d'abandonner leur coque, la préfèrent à toute autre ; je ne l'employai qu'à cause du rapport qu'elle me parut avoir avec la chair tendre & molle des insectes que les araignées sucent ; elle consiste dans cette substance qui remplit les plumes des jeunes oiseaux, avant qu'elles soient parvenues à leur parfait accroissement. Lorsqu'on arrache de ces jeunes plumes, on voit qu'elles sont sanglantes par le bout & que le tuyau en est mou. Si l'on presse ou si l'on dissequé ce tuyau, on le trouve rempli d'une substance tendre & garnie d'un grand nombre de vaisseaux qui laissent échapper

du sang lorsqu'on les coupe. Après avoir attaché de ces plumes à de jeunes pigeons ou à de vieux auxquels j'avois ôté quelque tems auparavant les grosses plumes de la queue & des ailes, je les divisois en petits morceaux d'une ligne ou d'une demi-ligne de longueur; je donnois ces petits morceaux aux araignées qui s'en accommodoient fort, les jeunes sur-tout; j'en voyois quelquefois cinq à six assemblées sur un même morceau de plume que chacune suçoit du côté où il avoit été coupé.

Les araignées s'accoutumant de ces alimens simples & faciles à trouver par-tout, & pour lesquels on ne craindroit pas la gelée comme pour les feuilles de murier qu'on donne aux vers-à-soie, il semble qu'on pourroit nourrir des araignées en assez grand nombre pour les rendre utiles. Les rôtisseurs tournoient une grande quantité de ces jeunes plumes; on pourroit en arracher de tems en tems aux poules & aux pigeons que l'on nourrit & qui n'en feroient pas moins leurs œufs & leurs petits comme je l'ai éprouvé. Mais nous allons voir qu'il y aura beaucoup à décompter lorsqu'il s'agira d'élever assez d'araignées pour fournir de soie des manufactures.

Lorsque les jeunes araignées abandonnent la soie qui les enveloppoit, elles paroissent parfaitement d'accord entr'elles, & travaillent de concert à une même toile; les unes étendent de nouveaux fils sur ceux que les autres avoient déjà fournis; mais cette union ne dure pas long-tems. Je distribuai en différentes boîtes quatre à cinq mille araignées auxquelles j'avois vu abandonner leurs coques; j'en mis deux ou trois cens dans certaines boîtes, dans d'autres cent ou cinquante ou même moins; ces boîtes avoient à-peu près la longueur & la largeur d'une carte à jouer, & elles étoient aussi hautes que larges; c'étoit un assez grand espace pour de si petits animaux. Comme j'avois observé qu'elles s'attachoient au verre qui couvroit ces boîtes, j'avois fait à chacune une ouverture à une ligne de distance de ce verre, par laquelle je faisois entrer une carte qui étoit appuyée sur la largeur de la boîte; cette carte bouchoit assez exactement l'ouverture pour empêcher les araignées de s'échapper. C'est sur cette carte que je mettois la nourriture que j'avois trouvée leur être propre; je la posois ainsi près de la surface supérieure de la boîte ou du verre, afin que les araignées fussent plus proches de cette nourriture, & afin que celles qui étoient au fond de la boîte ou sur les côtés, pussent venir la chercher. J'avois eu la précaution de faire un grand nombre de trous à cette carte; on pouvoit par ce moyen donner à manger à beaucoup d'araignées en très-peu de tems; on les voyoit les premiers jours chercher cette nourriture avec empressement; plusieurs s'attachoient au même morceau de plume; mais leur naturel féroce se déclara bien-tôt; les plus grosses & les plus fortes prirent goût à manger les plus petites & les plus foibles: chaque fois que je les regardois j'en voyois une plus petite qui étoit devenue la proie d'une un peu plus grosse, & au bout de quelque tems, à peine m'en resta-t-il une ou deux dans chaque boîte. Je savois bien que les grosses araignées se battent quelquefois lorsqu'elles se rencontrent; mais il y avoit quelque apparence qu'étant élevées ensemble, elles pourroient devenir plus sociables. Comme nous voyons que les poullets & les dindons éle-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1710.

vés dans une même basse cour, vivent fort bien ensemble quoiqu'ils fassent quelquefois la guerre aux nouveaux venus jusqu'à les tuer. Au reste les grosses araignées se mangent beaucoup moins que les petites, soit qu'elles aient moins besoin de nourriture, ou qu'étant plus pesantes, elles se remuent plus difficilement. Cette inclination qu'ont les araignées à se manger mutuellement, est sans doute cause de ce qu'il en reste si peu à proportion de la prodigieuse quantité d'œufs qu'elles font. Je fais bien qu'il y a diverses sortes d'insectes qui les mangent. Pline parle de quelques espèces de frêlons & de lézards qui s'en nourrissent. J'ai vu de petits lézards bruns des murs en attraper avec beaucoup d'adresse; mais je crois que nous en verrions infiniment davantage, si elles ne se mangeoient point.

Si l'on vouloit donc élever des araignées, il faudroit les loger une à une, par exemple, les garder dans des boîtes divisées en plusieurs cellules, comme je l'ai fait aussi. Mais l'embarras & les frais qu'enraineroit cette maniere de les nourrir séparément, n'auroient point de proportion avec le peu de profit qu'on en retireroit. C'est tout ce qu'on pourroit faire, si l'on n'avoit pas la soie des vers à soie d'une maniere infiniment plus commode. Je fais qu'on pourroit abrégier cette maniere de leur donner à manger, & j'en ai même imaginé quelques moyens que je ne crois pas nécessaire d'expliquer ici; mais quelque chose qu'on fit, il est vraisemblable qu'on y emploieroit toujours beaucoup plus de tems qu'on n'en met à donner la nourriture aux vers-à-soie. La nécessité où l'on est de distribuer les araignées dans des cellules séparées, ne diminue pas peu l'avantage qu'elles ont sur les vers du côté de la fécondité; car, pour profiter de cet avantage, il faut pouvoir garder un grand nombre d'œufs qui aient été fécondés par l'accouplement, & pour cela il faut nécessairement mettre des araignées ensemble. A la vérité je crois que dans le tems de cette fécondation qui doit précéder de peu celui de la ponte, la férocité naturelle des araignées s'adoucit, & qu'on pourroit alors les mettre ensemble sans aucun risque, si l'on connoissoit précisément ce tems, mais il n'est nullement fixe, & il y a souvent plusieurs mois de distance entre la ponte des unes & celle des autres.

D'ailleurs les vers à soie, sans avoir la fécondité prodigieuse des araignées, qui font six à sept cens œufs, seroient encore assez féconds, même quand on supposeroit qu'ils ne font qu'environ cent œufs, desquels à peine quarante donnent des vers qui fassent leur coque; supposition trop foible de beaucoup, puisque les vers à soie que j'ai élevés, pour faire une exacte comparaison de leur soie avec celle des araignées, m'ont toujours donné au moins trois à quatre cens œufs, & il est aisé de voir qu'on pourroit multiplier le nombre des vers à soie autant qu'on le voudroit, si cela dépendoit seulement de la quantité de leurs œufs; il n'en faut d'autre preuve que la quantité de soie qu'ils fournissent aujourd'hui à l'Europe, où ils n'existoient pas autrefois. Il seroit donc aisé avec le tems de multiplier les vers à soie que nous avons présentement, en même raison que nous avons multiplié le petit nombre de ceux qui furent apportés autrefois d'Orient en Europe, si l'on trouvoit de l'avantage à rendre la soie plus commune & moins chere. Il semble donc que jusqu'ici les

Vers-à-soie l'emportent de beaucoup sur les araignées, par la facilité qu'on a à les élever, & par conséquent on doit peu se promettre de la nouvelle soie, si elle n'a quelque avantage sur l'ancienne, soit par sa beauté ou sa force, ou par la quantité qu'on en peut tirer. C'est ce qui nous reste à examiner dans le second article.

Comme toutes les especes d'araignées ne donnent pas une soie qu'on puisse mettre en œuvre, & que celles qui fournissent cette soie la filent seulement pour former les coques qui enveloppent leurs œufs; car on fait que les filets qu'elles tendent aux insectes sont faits communément d'une soie si fine qu'on ne sauroit en faire aucun usage; il m'a paru nécessaire de donner une idée générale des diverses especes d'araignées auxquelles on peut ramener toutes les autres, & de la différente manière dont les coques de ces différentes especes sont faites, afin de faire connaître ici celles dont on peut tirer de la soie dans le royaume.

M. Bon, qui considéroit sur-tout les araignées par rapport à leur soie, les a aussi distribuées en especes différentes par le rapport qu'elles ont avec cette soie: il les réduit pour cela à deux especes principales, qui sont les araignées à jambes longues, & les araignées à jambes courtes: ce sont ces dernières, dit-il, qui fournissent la nouvelle soie. Mais cette division, qui auroit de grands avantages par sa simplicité, ne me paroît pas donner une manière assez sûre pour distinguer ces araignées des autres; car il est des araignées qui ont les jambes d'une grandeur moyenne: sous laquelle des deux especes les ranger? filent-elles de bonne soie? Il seroit difficile de décider cette question par le moyen de la division précédente, dont ce n'est pas là néanmoins le plus grand inconvénient; elle tromperoit souvent ceux qui voudroient amasser des araignées, pour leur faire filer de la soie, car la plupart de celles dont ils en attendroient le plus, n'en donnent point du tout. Telles sont diverses especes d'araignées vagabondes & les grosses araignées brunes qui habitent des trous de vieux murs, lesquelles ont pourtant les jambes plus courtes que la plupart de celles qui fournissent la soie.

Pour distinguer, parmi les araignées connues en France, celles qui donnent de la soie de celles qui n'en donnent point, je les range d'abord toutes sous deux genres. Le premier de ces genres est composé de toutes les especes que M. Homberg a comprises sous le nom d'araignées vagabondes dans les Mémoires de 1707, nom qui convient parfaitement à ces especes d'araignées qui ne tendent pas, comme les autres, des filets aux insectes, mais qui les chassent avec beaucoup de ruse & d'adresse. Toutes ces araignées filent peu, & seulement quand elles ourdissent la toile qui sert de coque à leurs œufs; quelques-unes forment cette petite coque en demi-sphère; elles la laissent collée à des pierres, ou cachée sous la terre; quelquefois elles la mettent dans des arbres ou dans des herbes: quelques autres donnent à cette coque la figure d'une boule qu'elles n'abandonnent jamais; elles la portent toujours collée aux mamelons qui sont auprès de leur anus, de manière qu'il semble que cette boule ne fait qu'un même corps avec l'araignée, qui seulement paroît alors plus grosse qu'elle ne devoit être naturellement. Si, après avoir pris une de ces araignées,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

on lui ôte cette petite boule, on la voit la reprendre avec beaucoup d'empressement si-tôt qu'on lui en donne la liberté: elle se sert de ses jambes pour la porter d'abord sous son ventre, & c'est alors qu'on peut démêler de quelle adresse elle se sert pour la soutenir ordinairement; car on apperçoit qu'elle recourbe son derrière jusqu'auprès de cette petite boule, après quoi elle frotte cette même boule extrêmement vite avec les mamelons qui sont auprès de son anus, & cela parce que ces mamelons sont les réservoirs dans lesquels est contenue la liqueur visqueuse, dont les araignées forment leurs fils; de sorte que par ce frottement elle couvre une partie de la boule de beaucoup de liqueur visqueuse, qui la colle ensuite aisément aux mêmes mamelons qui l'ont fournie. On distingue sans peine ces endroits ainsi frottés, tant parce qu'ils sont plus épais, que parce qu'ils sont plus blancs que le reste. Ces araignées portent aussi leurs petits sur leur dos après qu'ils sont éclos, & ces jeunes araignées ont une adresse merveilleuse à s'arranger sur le corps de leur mère; on ne s'apperçoit point qu'elles y soient lorsqu'on la voit marcher, le corps de la mère paroît seulement plus raboteux qu'il ne l'est naturellement; mais lorsqu'on la prend, on voit les petites araignées se disperser chacune de son côté. Le tissu des coques de tout ce genre d'araignées est très-ferré, & communément de couleur blanche ou grise; mais outre qu'on n'en pourroit tirer que très-peu de soie, celle qu'on en tireroit ne sauroit être employée à des ouvrages.

Je forme le second genre de toutes les araignées qui tendent des toiles pour attrapper les insectes. Je divise ce genre en quatre especes principales, dont chacune pourroit être subdivisée en diverses autres especes, si on vouloit faire une histoire exacte des araignées. Je mets dans la première espece toutes les araignées qui font des toiles, dont le tissu est assez ferré, & qui les étendent autant parallèlement à l'horison que le poids de leur toile peut le permettre. Les araignées domestiques qui font leur toile dans les angles des murs, & quelques especes d'araignées des champs qui font des toiles semblables & posées semblablement à celles des araignées domestiques, sont comprises sous cette première espece. Elles renferment toutes leurs œufs, peu adhérens les uns aux autres, dans une toile qui, par sa force & sa couleur, ne diffère guères de celles qu'elles tendent aux mouches. Ainsi il est aisé de voir qu'on ne doit rien espérer de ces coques pour les ouvrages.

La seconde espece contient les araignées qui habitent des trous dans de vieux murs: elles tapissent de toile le mur tout autour de ce trou, dans l'intérieur duquel elles font aussi une toile à laquelle elles donnent la figure d'un tuyau; c'est par ce tuyau qu'elles entrent dans leur trou & qu'elles en sortent. Mais ces araignées n'enveloppent pas non plus leurs œufs de filets plus forts que ceux dont elles ourdissent leur toile.

Je mets dans la troisième espece toutes les araignées dont les filets ne forment point un tissu qui ait l'air de toile, mais qui sont composés de différens fils tirés en tout sens. Cette espece pourroit être subdivisée en un grand nombre d'autres especes; qui font leurs coques de bien de manieres différentes. Quelques-unes leur donnent la figure d'une portion de

sphère ; dont le plat est collé sur une feuille : elles le couvent avec un attachement merveilleux ; car quelque farouches qu'elles soient naturellement , si on emporte la feuille où cette coque est collée , l'araignée se laisse emporter avec elle sans l'abandonner , jusqu'à ce que les araignées qu'elle contient soient écloses. Ces coques sont d'un tissu ferré & très-blanches. D'autres sont deux ou trois petites boules rougeâtres , dans lesquelles leurs œufs sont renfermés : elles les laissent suspendues à des fils ; mais elles ont la précaution de cacher ces boules , qu'elles laissent dans des endroits fort découverts , d'un petit paquet de feuilles seches , lequel est attaché à des fils à quelque distance de la boule. D'autres donnent la figure d'une poire à leur coque , & la suspendent par un fil comme une poire le seroit par sa queue. Toutes ces différentes coques sont d'un tissu ferré , mais d'une soie trop foible pour être mise en œuvre. Peut-être que celle des petites poires , dont je viens de parler , pourroit être employée ; mais elles sont si petites , & contiennent par conséquent si peu de soie , qu'elles ne méritent aucune attention de ce côté-là.

Enfin , la quatrième espece comprend les araignées qui composent leurs filets de différens fils , qui , étant tous posés dans un même plan , partent tous d'un même point , comme autant de rayons d'un cercle qui iroient aboutir à sa circonférence. Tous ces fils sont croisés par un autre fil qui , tournant en spirale , s'attache en différens endroits sur chacun d'eux. Ces sortes de toiles sont ordinairement posées perpendiculairement à l'horison. M. Homberg a nommé cette espece l'araignée des jardins ; en effet , elle est fort commune dans les jardins , les bois & les buissons. Elle renferme un grand nombre d'especes d'araignées différentes par leur grosseur , leur figure & leur couleur. Ces araignées rangent leurs œufs les uns sur les autres , de maniere que la masse de ces œufs forme une espece de sphere aplatie , ou plutôt de sphéroïde elliptique. Quelques-unes de ces araignées collent leurs œufs les uns aux autres par une glue dont ils sont humectés lorsqu'ils sortent de leurs corps ; mais d'autres ne les collent point : les premiers fils qui enveloppent ces œufs sont dévidés dessus d'une maniere un peu plus serrée que les autres , qui sont entortillés très-lâchement , à peu-près de la même façon que les fils extérieurs qui enveloppent les coques des vers à soie.

Presque toutes ces especes d'araignées filent une soie propre aux ouvrages : il y en a pourtant quelques unes dont la soie seroit trop foible pour soutenir des métiers un peu rudes.

On pourroit avoir des soies d'araignées plus différentes par leurs couleurs naturelles , que ne l'est celle des vers à soie , qui est toujours aurore ou blanche ; au lieu que les coques d'araignées en donneroient de jaune , blanche , grise , bleue céleste & d'un beau brun cassé. Les araignées qui donnent la soie de couleur de cassé sont rares , au moins n'en ai-je rencontré que dans quelques champs de genêts , où j'ai aussi trouvé de leurs coques , dont la soie est très forte & très-belle. Elles sont faites fort différemment de toutes les autres coques d'araignées dont j'ai parlé : les œufs sont renfermés dans la soie brune qui est dévidée assez lâchement autour , comme dans toutes les autres coques ; mais cette soie

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

brune est enveloppée elle-même d'une autre coque de soie grise, dont le tissu est très-ferré, assez épais & semblable à ce qui reste sur la coque d'un ver-à-soie lorsqu'on l'a dévidée en partie.

Les araignées font leurs œufs ou la soie qui les enveloppe dans plusieurs mois de l'année : non-seulement elles y travaillent dans les mois d'Août & de Septembre, comme M. Bon l'a fort bien remarqué, mais il y en a qui font ces coques dès le mois de Mai, & d'autres dans les mois suivants. Ce sont celles qui ont passé l'hiver qui pondent de si bonne heure ; & M. Bon n'a sans doute voulu parler que de celles qui sont écloses au printemps, lesquelles, en effet, font leurs œufs beaucoup plus tard que les précédentes.

Nous avons assez fait entendre jusqu'ici que ces araignées filent deux sortes de fils ; que les uns leur servent à ourdir les toiles qu'elles tendent aux insectes, & que les autres servent seulement à envelopper leurs œufs : mais il n'est peut-être pas hors de propos d'ajouter ici, que ces fils ne diffèrent entr'eux que par le plus ou le moins de force, & d'expliquer comment les araignées peuvent faire des fils plus ou moins forts quand il leur plaît. On sait que ces insectes ont auprès de leur anus divers mamelons, qui sont autant de filières dans lesquelles se moule la liqueur qui doit devenir de la soie lorsqu'elle se sera séchée après être sortie par ces filières. Les araignées dont il s'agit ici, c'est-à-dire celles dont la soie est propre aux ouvrages, ont six de ces mamelons, dont quatre sont très-sensibles, mais les deux autres le sont moins, & on ne les distingue pas aisément sans le secours de la loupe. Ces deux petits mamelons sont posés chacun proche de la base des deux gros, qui sont les plus près de l'anus. Chacun de ces six mamelons sensibles sont composés eux-mêmes de petits mamelons, ou plutôt de petites filières imperceptibles : c'est de quoi l'on peut se convaincre aisément en pressant avec deux des doigts d'une même main le ventre d'une araignée pour obliger la liqueur de couler dans ces mamelons, & en appliquant sur l'un de ces mamelons un autre doigt qu'on retire ensuite doucement ; car, par ce moyen, on tire plusieurs fils distinctement séparés les uns des autres dès leur sortie, & qui par conséquent ont passé par différens trous. Ces fils sont trop fins pour qu'on puisse les compter exactement ; mais ce qui est certain, c'est que j'en ai vu souvent sortir plus de sept à huit d'un même mamelon. On tire plus ou moins de ces fils selon qu'on applique le doigt plus fortement, ou sur une plus grande partie du mamelon ; d'où il est aisé de comprendre comment les araignées font des fils plus ou moins gros quand il leur plaît ; car non-seulement lorsqu'elles appliquent contre quelque corps plus ou moins de ces six mamelons sensibles de leur anus, mais aussi selon qu'elles appliquent plus fortement, ou une plus grande partie de chacun de ces mamelons, elles font des fils composés d'un plus grand nombre d'autres fils, & par conséquent plus forts & plus gros.

Il doit y avoir dix huit fois plus de fils, tels qu'ils sortent des filières ; dans chacun des fils des coques, qu'il n'y en a dans ceux des toiles, si la quantité des fils qui composent les uns & les autres, est proportionnée à leur force ; car ayant collé un poids de deux grains à un fil de toile, il

il l'a ordinairement soutenu sans rompre, & s'est rompu lorsque je lui en ai attaché un de trois grains, au lieu que les fils des coques soutiennent environ trente-six grains, & ne se cassent que lorsqu'on les charge d'un plus grand poids.

Mais si les fils des coques d'araignées sont plus forts que les fils de leurs toiles, ils sont toujours plus foibles que ceux des coques de vers à soie, quoique dans une moindre proportion. La force des fils que je dévidois de dessus ces dernières coques, a été ordinairement jusqu'à soutenir un poids de deux gros & demi. Ainsi la force d'un fil de coque d'araignée, est à celle d'un fil de coque de ver à soie, environ comme 1 est à 5, & c'est encore là un avantage de l'ancienne soie sur la nouvelle; car quoique chaque fil de coque d'araignée soit plus fin qu'un fil de ver à soie, à-peu près dans la même proportion qu'il est plus foible, cela ne compense pas entièrement ce désavantage, car il faut joindre ensemble plusieurs brins; & sans compter que c'est une peine de plus, il est toujours à craindre que les fils ne tirent pas tous également, & par conséquent que la somme des forces de ces fils ainsi réunis, soit moindre que la somme des forces du même nombre de fils séparés.

Cette multiplicité de brins qui composent chaque fil de soie d'araignée, pour le faire aussi gros qu'un fil de ver à soie, contribue peut-être en partie à rendre les ouvrages faits de cette soie, moins lustrés que ceux qui sont de soie de ver, car leur lustre est effectivement moins beau, comme M. de la Hire le remarqua lorsque les matines furent apportées à l'Académie. Ce qu'on appelle lustre dans une étoffe n'avant d'autre cause que de ce qu'elle réfléchit plus de lumière colorée d'une certaine façon qu'une autre étoffe qui paroît de même couleur, plus un brin de soie aura de petits vides qu'un autre brin de soie, moins il paroîtra lustré, car il réfléchira moins de lumière. Or ces petits vides seront évidemment en plus grand nombre dans un fil composé de plusieurs fils différens & réellement séparés, que dans un fil simple & de même grosseur; les parties de la liqueur visqueuse qui composent celui-ci, s'étant sans doute appliquées plus aisément les unes aux autres, doivent se toucher en plus d'endroits que ne peuvent se toucher divers fils réellement séparés. Ainsi en supposant que chaque fil de soie d'araignée n'est pas plus lustré naturellement qu'un fil de ver à soie, il est clair que lorsqu'on aura joint cinq de ces fils pour en composer un autre de même grosseur que le fil simple de ver à soie, ce fil composé & l'ouvrage qu'on en formera, paroîtront moins lustrés que le fil de ver à soie, & l'ouvrage qui en sera fait.

Ceci seroit vrai en supposant, comme je viens de le dire, que chaque fil simple d'araignée est naturellement aussi lustré qu'un fil simple de soie; mais cette supposition même est trop favorable à la soie d'araignée, car on peut remarquer que les fils les plus crépés ont moins de lustre que ceux qui le sont moins. Aussi voyons nous que la laine, dont chaque brin est naturellement plus crépé qu'un brin de soie, est aussi moins lustrée. Si chaque brin de soie d'araignée est naturellement plus crépé qu'un brin de soie de ver, il doit aussi avoir moins de lustre: or ce fil est réellement plus cré-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

pé, & il n'est pas difficile d'en trouver la raison. La maniere dont les uns & les autres sont dévidés, en est apparemment la cause ; car on conçoit d'abord qu'en dévidant des fils d'une maniere lâche, on laisse la liberté aux ressorts de toutes les petites parties qui les composent, d'agir de toutes leurs forces pour les plier ou les friser en plusieurs sens différens ; au lieu qu'en dévidant ces fils d'une maniere plus serrée, comme sont les vers à soie, on empêche l'action du ressort de ces petites parties. Le ressort lui-même s'use dans cette situation violente, ou du moins s'affoiblit : ainsi les premiers fils des coques, même des vers à soie, qui sont eux mêmes entortillés autour de la coque d'une maniere lâche, sont bien moins beaux & moins lustrés que ceux qui forment le corps de la coque, lesquels sont dévidés d'une maniere très-serrée. Cette maniere lâche dont les fils des araignées sont entortillés, contribue encore d'une autre façon à en diminuer le lustre ; c'est qu'elle empêche qu'on ne puisse les dévider comme on dévide le fil continu ou l'organcin qu'on tire des coques des vers à soie, de sorte qu'on est obligé de carder les coques d'araignées avant de les filer. Ainsi on apperçoit aisément que le gros fil de soie que l'ouvrier a filé, doit être composé d'une infinité de brins très-courts, & que par conséquent il n'est pas possible que ce fil paroisse aussi beau & aussi lustré que celui qui étant de même grosseur seroit composé de différens brins continus qui auroient chacun une longueur égale à la sienne, & cela parce que tous les bouts de ces brins courts produisent nécessairement dans l'étendue de ce fil, de petites inégalités qui lui ôtent son lustre. De même la soie qu'on tire des coques des vers à soie, après les avoir cardées, est beaucoup moins belle que celle qu'on tire en la dévidant de dessus ces coques.

Quand on supposeroit qu'il n'y a eu que deux des mamelons qui aient fourni des fils pour en faire un de toile d'araignée, & que chacun de ces mamelons qui fournissent eux-mêmes souvent un fil composé de plusieurs autres, en auroit fourni un simple ; ce fil de toile étant dix-huit fois plus foible qu'un fil de coque, que nous avons dit être environ cinq fois plus fin qu'un fil de ver à soie, devroit être composé de trente-six brins au moins pour être égal à un fil de coque, & de cent quatre-vingt brins pour être égal à un fil de soie simple, lequel fil de soie simple n'est que de la deux-centième partie d'un fil de soie des plus fins de ceux dont on se sert pour coudre ; car j'ai souvent divisé ces brins de soie en deux cens fils, ou à-peu-près ; de sorte qu'un brin de soie d'araignée de la grosseur d'un brin de la soie la plus fine dont on se sert pour coudre, seroit réellement composé d'environ trente-six mille fils, & on pourroit les diviser actuellement en mille.

Le brin de soie d'araignée composé de ces trente-six mille fils de soie simple, seroit peut-être un peu plus gros qu'un fil de soie à coudre, composé de deux cens fils simples de ver à soie, quoique la somme de la grosseur des trente-six mille & des deux cens soit la même, parce qu'il seroit difficile d'arranger ensemble un si grand nombre de brins, sans qu'il restât en-tre eux plusieurs intervalles vuides qui paroistroient augmenter le volume. C'est pour cela que la soie des araignées a paru rendre davantage à l'ouvrage que celle des vers à soie ; mais si on avoit fait attention qu'elle doit être

d'autant plus foible, on auroit regardé cette différence, non comme un avantage, mais comme un défaut de cette soie, dont un plus gros volume ne peut avoir que la même force d'un moindre volume de soie de ver à soie. Mais venons au point essentiel, c'est-à-dire, voyons quel rapport a la quantité de soie que chaque araignée donne par an, avec celle qu'on tire des vers à soie.

J'ai pesé avec grand soin diverses coques de ver à soie, & j'ai trouvé que les plus fortes, c'est-à-dire, l'ouvrage d'une année de ver, pesoient quatre grains, & que les plus foibles en pesoient plus de trois: de sorte qu'en prenant la livre de seize onces, il faut du-moins deux mille trois cents quatre vers pour avoir une livre de soie.

J'ai pesé avec le même soin un grand nombre de coques d'araignées, & j'ai toujours trouvé qu'il en falloit environ quatre des plus grosses pour égaler le poids d'une coque de ver à soie, & qu'elles pesoient chacune environ un grain; de sorte qu'il faudroit quatre des plus grosses araignées pour donner autant de soie qu'un ver à soie, s'il n'y avoit pas plus de déchet sur la soie des unes que sur celle des autres, & si elles donnoient toutes de la soie; mais les coques des araignées sont sujettes à un grand déchet; car on les pese remplies de toutes les coques des œufs qui enveloppoient les petites araignées avant qu'elles fussent écloses, & de diverses ordures qui se trouvent mêlées parmi la soie; ce qui cause une diminution de plus des deux tiers de leur poids, puisque de treize onces de soie d'araignée sale, M. Bon n'a retiré que quatre onces de soie nette; au-lieu que les coques des vers à soie n'ont que très-peu ou point de déchet; ainsi ce qu'elles en peuvent avoir fera bien compensé, si nous n'évaluons celui de soie d'araignée qu'aux deux tiers. Or nous venons de voir que le poids d'une coque d'araignée avant d'être nettoyée, est au poids d'une coque de ver à soie, comme 1 est à 4; ainsi étant nettoyée son poids sera au poids de celle-ci, comme 1 est à 12: il faudra donc déjà douze des plus grosses araignées pour donner autant de soie qu'un ver à soie. Mais chaque ver à soie fait une coque, parce qu'ils la font pour se métamorphoser, au-lieu que les araignées ne faisant les leurs que pour envelopper leurs œufs, si on regarde, avec tous les naturalistes qui ont précédé M. Bon, leurs especes comme composées de mâles & de femelles, je veux dire, si on ne les prend pas pour hermaphrodites, il n'y a que les araignées femelles qui fassent des coques: d'où il suit que si l'on a autant d'araignées femelles que de mâles, ce qui doit arriver à peu-près, vingt-quatre de plus grosses araignées ne donneront pas plus de soie qu'un seul ver à soie: il faudroit donc environ 55296 araignées des plus grosses pour avoir une livre de soie, lesquelles araignées il auroit été nécessaire de nourrir séparément pendant quelques mois: d'où l'on voit que cette soie coûteroit vingt-quatre fois autant que celle des vers à soie, même en supposant qu'on ne fût pas obligé de loger ces araignées séparément, & que chaque araignée n'occupât pas plus de place qu'un ver à soie: autre supposition fautive; car il faut leur donner à chacune assez d'espace pour qu'elles puissent faire leur toile. Si l'on vouloit donc entrer dans le calcul des frais inévitables pour les nourrir séparément, & leur donner des espaces suffisans, on ver-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

roit d'une manière très-claire que la soie des araignées, moins belle & moins bonne que celle des vers à soie, coûteroit incomparablement plus cher.

Qu'on ne croie pas au reste que tout ce que j'ai dit ne regarde que les araignées d'une grosseur commune; car si on vouloit savoir ce que donnent de soie celles que l'on trouve communément dans nos jardins & qui paroissent très-grosses, on verroit qu'il en faut douze de celles-ci pour avoir autant de soie qu'on en tire d'une des coques de celle dont j'ai parlé, & que 288 ne donneront que le même poids de soie que fournit une seule coque de ver à soie. & que par conséquent à peine 66352 araignées pourroient faire une livre de soie.

On aura sans doute regret de ce qu'il nous reste si peu d'espérance de profiter de cette ingénieuse découverte: au reste je n'ai fait mes expériences que sur les araignées du pays, peut-être tireroit-on parti de celles d'un autre climat. Il est déjà certain par le rapport des voyageurs que celles de l'Amérique sont beaucoup plus grosses que les nôtres; d'où il semble aussi qu'elles doivent faire de plus grosses coques, & l'on peut croire qu'elles s'accoutumeroient à notre climat, puisque les vers à soie quoiqu'originaires des pays éloignés, ont si fort peuplé en Europe.

Sur l'Insecte des Limaçons.

Par M. DE REAUMUR.

ON peut réduire à deux genres toutes les especes d'insectes dont on a parlé jusqu'ici, auxquels un autre animal sert de monde: les uns vivent sur la surface extérieure du corps de quelque animal, tels sont les poux, que l'on voit sur les quadrupèdes, sur les oiseaux & même sur diverses autres especes d'insectes, comme sur les mouches, les stélens, les scarabées, &c. Les autres vivent dans le corps de quelqu'autre animal, & l'on peut ranger sous ce dernier genre toutes les especes de vers que la dissection a fait découvrir dans les corps des diverses sortes d'animaux.

Le nouvel insecte ou le pou que j'ai observé sur les limaçons n'appartient proprement à aucun de ces deux genres, mais il tient à l'un & à l'autre; car tantôt il habite la surface extérieure du collier du limaçon, tantôt il va se cacher dans les intestins de cet animal. J'appelle collier du limaçon cette partie épaisse qui entoure son cou (a), c'est presque la seule que l'on apperçoive lorsque le limaçon a retiré dans sa coquille & sa tête & son empatement. L'extrémité de cet empatement replié, forme alors une es-

(a) Swammerdam la nomme le *limbe*. V. Collec. Acad. tom. V de la Part. Etrang. & le second de l'Hist. Nat. séparée, pag. 57 & suiv.

Ce nom de *limbe* me semble mieux choisi, & présente une idée plus juste que celui de *collier*, puisque la partie dont il s'agit borde constamment le contour de l'orifice de la coquille, & que si elle entoure quelquefois le cou ce n'est que par accident, de même qu'elle entoure quelquefois les parties supérieures ou inférieures au cou; le plus souvent même elle n'entoure rien du tout.

pece de triangle au milieu de la coquille, c'est à-dire, au milieu du limbe ou collier dont elle est bordée. C'est sur la surface de ce limbe que l'on voit courir les insectes dont je parle : ils ne sont jamais plus aisés à observer que lorsque le limaçon est ainsi renfermé dans sa coquille ; quoiqu'on puisse aussi les voir en d'autres circonstances d'une manière très sensible & même à l'œil nud ; mais on ne les voit guere en repos : ils marchent presque continuellement & avec une extrême vitesse ; ce qui semble leur être particulier, car le mouvement de ces sortes d'insectes est ordinairement fort lent.

Quelque petits que soient ces animaux, il ne leur est pas possible de s'insinuer entre la surface supérieure du corps du limaçon & la coquille, tant elles sont exactement appliquées l'une à l'autre ; mais ils entrent dans les intestins lorsque le limaçon ouvre son anus, qui se trouve, comme on fait, dans l'épauleur du collier, & le limaçon ne sort guere de sa coquille sans ouvrir son anus ; il l'ouvre même souvent sans sortir. Ces petits insectes rodent autour, & semblent attendre avec impatience le moment d'y rentrer : en effet dès qu'il s'ouvre on les voit accourir vers son orifice, s'y enfoncer en marchant le long de ses parois, & bientôt on n'en voit plus sur le collier.

L'empressement qu'ont ces insectes de pénétrer dans les intestins du limaçon, semble indiquer que c'est là le séjour qu'ils aiment le mieux ; lorsqu'ils sont sur le collier, on les voit se donner des mouvemens continuels, & peut-être n'y sont ils jamais que contre leur gré ; mais le limaçon les force à s'y retirer toutes les fois qu'il pousse au dehors ses excréments ; car ces excréments remplissant à-peu près la capacité du tube intestinal, chassent dehors tout ce qui se présente en leur chemin. Comme cette opération du limaçon dure quelque-tems, les insectes se répandent alors sur le limbe, & souvent tandis qu'ils le parcourent, l'anus se referme, de sorte qu'ils sont obligés d'attendre une autre occasion pour y rentrer.

On peut observer tout ce que je viens de dire sur les différentes especes de limaçons, principalement sur la grosse especes des jardins : mais il y en a d'autres où l'on peut appercevoir ces insectes jusqu'au milieu même de leurs intestins ; telle est sur tout la petite especes des limaçons représentée (*Fig. I. & II. Pl. V*) ; ce qui la caractérise est un couvercle ou opercule O d'une matiere aussi solide que celle de la coquille, par le moyen duquel l'animal se renferme de tous côtés quand il veut, comme font les limaçons de mer ; au-lieu que le limbe des limaçons terrestres est ordinairement découvert, excepté dans l'hiver & dans certains tems secs où ils bouchent l'ouverture de leur coquille avec une bave qui prend en sortant quelque consistance ; mais ce couvercle n'est jamais adhérent au corps de l'animal, comme celui dont je parle, auquel il n'est pas non plus comparable par sa solidité. Si l'on casse la coquille d'un de ces petits limaçons autour de l'endroit marqué E *Fig. I*, on apperçoit ces insectes, C *Fig. II* dans le corps même du limaçon à travers sa peau qui est transparente, & on les y distingue aisément, soit qu'ils courent ou qu'ils demeurent en repos.

On trouve ces insectes sur toutes les especes de limaçons, mais non pas en tout tems également ; on en découvre rarement pendant les tems plu-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

vieux, il faut les chercher après une sécheresse : apparemment que cette température est propre à faire éclore ces insectes, ou peut-être à empêcher la destruction. Lorsque la terre est fort humide le corps du limaçon est abreuvé d'une grande quantité d'eau qui s'échappe ensuite beaucoup plus visqueuse au travers du collier & de l'empacement, sur lesquels elle forme des gouttes de liqueur dont chacune peut suffire pour faire périr nombre de ces insectes, non pas en les submergeant, puisque c'est pour eux une masse solide, mais en les accablant de son poids, lorsque les mouvemens du limaçon font couler une de ces gouttes d'un lieu à un autre.

Quoi qu'il en soit je me suis assuré par l'expérience suivante répétée nombre de fois, que la sécheresse favorise la formation de ces insectes. Ayant amassé des limaçons dans des tems humides, & après un examen exact, n'ayant pu découvrir chez eux aucun de ces insectes, je les mettois dans des vases où ils ne pouvoient réparer la perte de l'humeur aqueuse qui s'évapore continuellement. Au bout de quelque tems je regardois de nouveau les mêmes limaçons, & j'y trouvois toujours plusieurs de ces insectes; j'en ai quelquefois compté plus de vingt sur le même animal. Au reste je ne puis déterminer précisément le tems nécessaire pour y en trouver: j'en ai quelquefois vu au bout de cinq ou six jours; mais je n'ai jamais gardé les limaçons trois semaines sans qu'ils en eussent une grande quantité.

On ne voit guere ces insectes sur la coquille du limaçon, & si on les y fait aller par force, ils regagnent bien vite le collier dès qu'ils en ont la liberté.

Ces insectes paroissent communément à la vue simple d'une couleur très-blanche, pendant les plus gros sont quelquefois d'un blanc sale, quelquefois d'un blanc légèrement teint de rouge. Il faut un bon microscope pour appercevoir nettement leurs différentes parties, telles qu'elles sont représentées ici: dans la *Figure III*, l'insecte est un peu par dessus, & par dessous dans la *Figure VI*. Dans l'une & l'autre on voit la trompe T, laquelle cependant ne paroît qu'en partie dans la *Figure III*, où l'on voit comment elle se recourbe en dessous. L'insecte s'en sert apparemment pour sucer le limaçon. Cette trompe est placée au milieu de deux petites cornes CC très-mobiles, non seulement de haut en bas & de droite à gauche, comme celles de la plupart des insectes, mais encore en elles-mêmes & de dehors en dedans, s'allongeant & s'accourcissant comme celles des limaçons. Aussi arrive-t-il souvent qu'on voit ce petit animal sans appercevoir ses cornes.

Son corps est divisé en six anneaux, outre la partie antérieure à laquelle sont jointes la trompe & les cornes; il a quatre jambes de chaque côté: les deux premières paires sont articulées à la partie antérieure, & les deux autres au premier anneau, espacées entr'elles comme dans la figure. Ces jambes sont garnies de grands poils; elles paroissent terminées par trois ou quatre pointes, à-peu-près comme le seroient les jambes des diverses especes de scarabées auxquels on auroit ôté la dernière articulation qui est terminée par deux petits crochets. Leur dos est élevé, par rapport aux cô-

tés, mais arrondi; les côtés le font aussi; ils ont chacun trois ou quatre grands poils. L'anus est aussi entouré de quatre ou cinq poils de pareille longueur, mais on n'en voit point sur le ventre.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Sur un Insecte.

ON voit avec surprise qu'un petit corps assez exactement ovale, & dont le grand diamètre qui est d'une ligne & plus, est au petit comme 3 à 2, qui a une surface fort polie de couleur de café rôti, avec une petite bande de gris perle au milieu, & qui sur ces apparences ne doit guère être pris pour un animal, mais tout au plus pour un œuf, ne fasse cependant que sautiller dans un jardin en s'élevant d'un demi-pouce, & s'élançant quelquefois jusqu'à deux: quand on le veut faire sauter, on n'a qu'à l'exposer au soleil, ou le mettre sur la main lorsqu'elle est chaude. M. Carré à qui cette observation est due, ouvrit la coque d'un de ces petits corps; elle est épaisse & solide par rapport à leur grosseur, & il faut qu'elle le soit pour résister à leurs sauts; elle renferme un ver fort blanc, dont le dos est coupé d'anneaux transversaux & parallèles & le ventre fort plat, & sans pieds. On aperçoit du côté de la tête deux petits points noirs. Comme la figure de son ventre empêche qu'il ne remplisse entièrement sa coque, il a de l'espace pour y faire un saut en ramassant son corps, & en le débandant ensuite promptement: c'est par là qu'il élève sa maison en l'air; il doit être vigoureux, car cette maison est par rapport à lui un grand poids, qu'il élève fort haut & pousse fort loin, & cela très souvent. M. C. en garda un deux mois dans une boîte, sans y appercevoir aucun changement; ainsi nous ignorons comment ce petit animal se nourrit & se multiplie dans cette coque si bien fermée; car quand même il se multiplieroit à la manière des moules, comment ses œufs sortiroient-ils? (a)

Sur la Lacque.

ON donne ce nom à plusieurs espèces de pâtes seches dont les Peintres se servent: mais ce qu'on appelle plus proprement lacque, est une gomme ou résine rouge, dure, claire, transparente, fragile, qui vient du Malabar, du Bengale, & du Pegu.

Selon les Mémoires du P. Tachard, de petites fourmis rousses s'attachent à différens arbres, & laissent sur leurs branches une humidité rouge qui se durcit d'abord à l'air par sa superficie, & ensuite dans toute la substance en 5 à 6 jours. On pourroit croire que ce n'est pas une production des fourmis, mais un suc qu'elles tirent de l'arbre en y faisant de petites

(a) Pour peu que l'on connoisse les diverses transformations, ou plutôt les développemens successifs des insectes, on se persuadera facilement que cet insecte dans la coque n'étoit pas dans son dernier état; & si on l'eût gardé plus long-tems, on auroit vu sous quelle forme & comment il se reproduit.

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

incisions ; & en effet , si on pique les branches proche de la lacque il en sort une gomme , mais il est vrai aussi que cette gomme est d'une nature différente de la lacque. Les fourmis se nourrissent de fleurs ; & comme les fleurs des montagnes sont plus belles & viennent mieux que celles du bord de la mer , les fourmis qui vivent sur les montagnes sont celles qui font la plus belle lacque , & du plus beau rouge. Ces fourmis sont comme des abeilles dont la lacque est le miel : elles ne travaillent que huit mois de l'année , & le reste du tems elles ne font rien à cause des pluies continuelles & très-abondantes

Pour préparer la lacque , on la sépare d'abord des branches où elle est attachée ; on la pile dans un mortier , on la jette dans l'eau bouillante , & quand l'eau est bien teinte , on en remet d'autre jusqu'à ce qu'elle ne se teigne plus. On fait évaporer au soleil une partie de l'eau qui contient cette teinture , après quoi on met la teinture épaissie dans un linge clair ; on l'approche du feu , & on l'exprime au travers du linge : celle qui passe la première est en gouttes transparentes , & c'est la plus belle lacque ; celle qui sort ensuite & par une plus forte expression , ou qu'on est obligé de racler de dessus le linge avec un couteau , est plus brune & d'un moindre prix.

Ces faits rapportés dans l'Académie firent naître à M. Lemery la pensée d'examiner si la lacque étoit une gomme ou une résine. Ces deux mixtes , quoiqu'assez semblables , diffèrent en ce que le soufre domine dans les résines & le sel ou l'eau dans les gommés. Il trouva que l'huile d'olive ne dissolvoit point la lacque , & n'en tiroit aucune teinture ; que l'huile éthérée & de thérébentine & l'esprit de vin n'en tiroient qu'une légère teinture rouge ; ce qui fait voir que la lacque n'est pas fort résineuse , & n'abonde pas en soufre : que d'ailleurs une liqueur un peu acide , comme l'eau alumineuse , en tiroit une teinture plus forte , quoiqu'elle n'en fît qu'une dissolution fort légère , & que l'huile de tartre y faisoit assez d'effet ; ce qui marque qu'elle a quelques parties salines ; qu'elle est imparfaitement gommeuse , & que par conséquent c'est un mixte moyen entre la résine & la gomme.

Il est à remarquer que les liqueurs acides foibles tiroient quelque teinture de la lacque , & que les fortes comme l'esprit de nitre & l'esprit de vitriol , n'en tiroient aucune : cependant la lacque qui ne leur donnoit point de couleur , y perdoit la sienne en partie , & devenoit d'un jaune pâle. La Physique est trop compliquée pour nous permettre de prévoir sûrement son effet par le seul raisonnement.



Observer

Observations sur le Bézoard & sur les autres matieres qui en approchent.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1710.

Par M. GEOFFROI le jeune.

ON donne ordinairement le nom de bézoard à des especes de pierres qui se trouvent dans le corps de certains animaux. Ce nom dérive, selon quelques auteurs, du mot Persan *Paça*, ou *Paçan* qui veut dire *Bouc*; ou bien selon d'autres du mot hebreu ou caldeen *Beluzoard* qui signifie *Contre-venin*.

Les premieres pierres connues sous le nom de bézoard, ont été apportées d'Orient. Depuis la découverte de l'Amérique il en est venu de cette région qui étant à-peu près semblables aux premieres pour la structure & pour les vertus, ont aussi reçu le même nom; mais pour distinguer ces deux bézoards, on appelle Oriental celui qui nous vient du Levant, & bézoard Occidental celui qui se tire d'Amérique. Il y a encore d'autres substances pierreuses tirées des animaux, & disposées par couches, qui ont été nommées bézoard en leur conservant le nom de l'animal dont on les tiroit, tels sont le bézoard de singe, & le bézoard de cayman. Quelques-uns, prenant le nom de bézoard dans la signification de contre-venin, l'ont appliqué indifféremment à toutes les matieres qui pouvoient avoir cette vertu, & même à des compositions de chymie, comme le bézoard minéral, & le bézoard jovial. D'autres ont appelé bézoard animal la poudre du cœur, & du foie de viperes: enfin on a donné le nom de bézoard ou de bézoardique, à certaines poudres ou pierres artificielles, dans lesquelles on fait entrer du bézoard; telles sont les différentes poudres bézoardiques, la poudre de la comtesse de Kent, les pierres formées de cette pou dre & de la pierre de Goa.

Comme le bézoard est disposé par couches, on a encore donné ce nom à une espece de pierre figurée de la même maniere, que l'on trouve dans la terre en différens endroits d'Amérique, & à laquelle on attribue aussi les mêmes vertus. Il se trouve de ces bézoards faciles en Italie, en Sicile & même en quelques endroits de la France, sur-tout en Languedoc.

Voilà en général les différentes matieres que nous connoissons sous le nom de bézoard; mais à proprement parler, le bézoard est une substance pierreuse tirée de quelque animal, composée de plusieurs couches ou enveloppes, comme les oignons, & qui a quelque vertu pour résister au venin. Les deux principales especes sont comme nous avons dit, l'Oriental & l'Occidental. Nous ne démêlons pas bien qui sont les animaux qui les produisent, parce qu'on peut avoir dit de tous les deux ce qui ne convient qu'à un seul. Nous savons en général que cette pierre se trouve dans l'estomac d'une espece de chevre sauvage qui broute des plantes aromatiques. S'il en faut croire Tavernier, il s'en trouve plusieurs dans le même animal, ce qu'on peut connoître au toucher. Ces pierres sont de grosseur & de figure différentes; les unes ont la figure d'un rein, ou d'une fâsole;

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

d'autres sont rondes ou oblongues, ou de figure irrégulière. Chaque pierre est composée de plusieurs lames, & d'une matière verdâtre ou olivâtre, tachetées de blanc dans leur épaisseur. Ces lames sont attachées les unes aux autres, en sorte qu'en les rompant on observe diverses couches de matière de différentes épaisseurs, & quelquefois de différentes couleurs. Il se trouve même en cassant ces pierres, des lames qui s'éclatent & se séparent net les unes des autres : la même chose arrive lorsqu'on les chauffe un peu vivement. Le milieu, ou le centre de cette pierre, est pour l'ordinaire occupé par une masse dure, gravelleuse, & assez unie : les couches bazoardiques qui couvrent ce noyau, s'écraient sous la dent assez facilement & s'y attachent comme une matière légèrement glutineuse ; elles reignent un peu la salive.

J'en ai brûlé, elles s'enflamment aisément, & paroissent contenir du sel volatil, & de l'huile. Le résidu a du rapport au *Caput mortuum* qui reste dans la cornue après la distillation des matières animales. Ces pierres sont fort polies extérieurement, mais quelquefois un peu rudes, & grenues comme du chagrin dans certains contours. Elles sont assez tendres, & reignent en couleur jaune, verdâtre, ou olivâtre, le papier frotté de craie, de ceruse, ou de chaux, quand on le passe dessus un peu rudement, parce qu'elles s'usent, & laissent de leurs parties, sur la craie, la ceruse, ou la chaux. J'ai fait tremper à froid deux de ces pierres, l'une dans l'eau, & l'autre dans l'esprit de vin pendant 12 heures, sans qu'elles aient paru altérées. J'ai laissé dans l'eau pendant quelques jours la même pierre, il ne s'en est détaché que très-peu de chose, & l'eau n'en a été que légèrement troublée, cependant l'eau & l'esprit de vin les avoient pénétrées toutes deux.

Dans le grand nombre de pierres de bazoard que j'ai ouvertes, j'en ai trouvé beaucoup qui avoient dans leur milieu, comme le rapportent quelques auteurs, des pailles, du poil, des marcasites, des cailloux, des matières gravelleuses, unies ensemble, & aussi dures que la pierre : j'y ai aussi trouvé du talc, du bois, des noyaux presque semblables à ceux de cerises, des noyaux de myrobolans, des quartiers de quelques autres noyaux ; & enfin des espèces de noyaux de casse, & des fassoles renfermées dans une tunique ou membrane extérieure, durcie par la matière qui a formé le bazoard, la membrane propre s'étant retirée & séchée après avoir été gonflée. Dans d'autres pierres, la première enveloppe de la fassole étant consumée, les pierres en leur entier sonnoient comme des pierres d'aigle. J'ai essayé de piquer ces pierres avec une aiguille rougie au feu pour voir si elles étoient contrefaites, cette aiguille n'y a pu entrer, & a seulement bruni l'endroit où elle a été appliquée ; ce que les auteurs proposent comme une des principales marques à quoi l'on peut connoître le bon bazoard, croyant au contraire qu'on doit rejeter ceux où l'on trouve de ces fassoles qu'ils regardent comme un indice de falsification.

Ils veulent donc qu'on choisisse le bazoard en pierres de moyenne grosseur, & de couleur brune ; que ces pierres donnent à la chaux vive, une teinte de jaune & à la craie une teinte de verd ; qu'elles ne se dissolvent point dans l'eau, & que lorsqu'on les perce d'un fer rouge, il ne s'éleve point de bulles autour, ce qui décèleroit le mélange de quelques résines.

Il faut encore que les lames en soient fines, disposées par couches, & que ces pierres aient été tirées des animaux qui vivent sur les montagnes, tels que sont ceux de Perse. Au reste il me paroît assez difficile de contrefaire le bézoard, & pour peu qu'on en ait employé, on s'appercvra à la simple vue de la contrefaçon aussi-bien qu'à ces épreuves; car le bézoard pourroit être contrefait avec du plâtre, ou avec quelque matiere semblable, de maniere qu'il les soutiendrait toutes, qu'il ne changeroit, ni au feu, ni à l'eau, & qu'il pourroit colorer la chaux de la teinture qu'on lui auroit donnée. Enfin il n'est pas à croire qu'on allât chercher tant de différentes matieres pour servir de noyau à cette composition.

Je crois donc au contraire que ces matieres renfermées dans le bézoard, peuvent nous mettre sur la voie de sa formation. Tavernier dit que ces pierres se forment autour de petits boutons, ou autour des semmirés des petites branches d'une plante. Ces boutons de Tavernier peuvent ôter les faséoles dont parle Monard, & que j'ai observées. Ces corps solides & indigestes restés dans l'estomac de l'animal, peuvent en irriter les glandes dont la limphe épaissie avec le levain de l'estomac encore chargé du suc des plantes aromatiques, aura pu former ces couches polies, unies & exactement liées que l'art auroit bien de la peine à imiter. Je vois même que quelque soit la matiere renfermée au centre de cette pierre, les couches qui l'enveloppent sont si régulières qu'extérieurement la pierre a la figure du corps qui lui sert de noyau.

Si par exemple il s'y rencontre une paille, la pierre sera longue; si c'est un caillou, elle en gardera la figure; si c'est une faséole, on y remarquera extérieurement la radicule, & une raie qui sépare fort distinctement les deux lobes de la faséole. Enfin on juge à la forme & à la pesanteur ce qu'elles peuvent contenir; & comme dans le choix d'une matiere aussi chere que le bézoard, on n'a pas la liberté de tout ouvrir, après s'être assuré d'un certain nombre de pierres des plus douteuses sur lesquelles on aura essayé les expériences précédentes; il faudra s'en rapporter à la vue, & au toucher. On préfère les pierres dont la couleur n'est ni trop pâle, ni trop foncée; on recherche aussi la finesse du grain, le poli, & un tissu ferré, en sorte que les lames ne s'élevent point trop aisément les unes de dessus les autres: il faut encore observer qu'elles aient une figure régulière, comme celle d'un rein, d'un œuf d'oiseau, ou quelque autre approchante: enfin la pesanteur ou la légèreté du bézoard indiquent les matieres qu'il peut contenir. Si par exemple la pierre est pesante, la base en sera un caillou, ou quelque autre sorte de matiere qui en occupera la plus grande partie; si au contraire la pierre est légère, elle sera creusée intérieurement, ou ne renfermera que quelque matiere légère comme du poil, ou quelques-unes des substances végétales dont j'ai parlé. Les pierres qui donneront quelque son, indiqueront un fruit qui s'étant desséché, occupe moins de volume, quelquefois même il est pourri ou réduit en une poussiere que quelques auteurs estiment fort.

J'ai encore observé que lorsque les bézoards sont formés en maniere de reins, & qu'ils sont légers & sonnans, c'est ordinairement une faséole qui en occupe le milieu. Il s'en est trouvé d'autres qui étoient légers, de

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

figure ronde, un peu applatis : ces pierres contenoient un fruit rond & plat, à peu-près de la figure d'un noyau de casse : au-reste quand même ces pierres renfermeroient un noyau ligneux, comme il s'en est trouvé, ou même des morceaux de bois, la légèrere doit toujours les faire préférer à ceux qui renferment des cailloux, & qui feront beaucoup plus pesans, pourvu pendant que les matieres bézoardiques soutiennent les autres épreuves.

Pour l'usage ordinaire qu'on en fait en médecine, toute la préparation que l'on donne au bézoard, c'est de le réduire en poudre fine, soit pour le prendre en substance, soit pour le faire entrer dans quelques compositions, observant seulement de ne pulvériser que ce qu'il y a de bézoardique, & de séparer toutes les matieres étrangères qui se pourront trouver dans le cœur du bézoard, sur-tout lorsqu'il s'y rencontre des cailloux, ou d'autres substances qui n'ont aucune des vertus du bézoard.

Les sentimens me paroissent fort partagés sur l'animal qui porte le bézoard Oriental, & sur celui qui porte le bézoard Occidental : il paroît que l'Oriental qui nous est apporté d'Egypte, de Perse, des Indes, & de la Chine, est produit par une espece de bouc que les Persans nomment *Pazan*, ou par une chevre sauvage plus grande que l'ordinaire, agile comme le cerf, & qui a des cornes renversées sur le dos, d'où Clusius la nomme *Capricerva*.

Celui qui est apporté d'Amérique, est produit par une espece de chevre qui n'est point, ou qui n'est que très peu différente de l'autre, à l'exception des cornes. (a)

Les différens sentimens des auteurs, sur le nom, sur la figure de cet animal, me font croire qu'il peut y avoir plusieurs especes d'animaux dans lesquels on trouve de ces pierres, & que chacun aura décrit celui qu'il aura vu. Cette même raison peut servir à prouver la cause des différentes couleurs du bézoard.

Le bézoard Occidental est facile à distinguer à sa couleur plus pâle ; il est quelquefois gris-blanc, & toujours engendré sur des matieres étrangères comme le bézoard Oriental. Les lames en sont quelquefois plus épaisses, & striées dans leur épaisseur.

Les bézoards fossiles sont des especes de pierres formées par conches ; ayant la figure du bézoard animal : ils ont ordinairement une couleur grise blanchâtre, les couches en sont assez minces, ils n'ont point d'odeur, & s'emploient dans les mêmes maladies où l'on emploie les autres bézoards. L'Amérique, comme je l'ai déjà dit, nous fournit beaucoup de ces bézoards, aussi-bien que l'Italie, & plusieurs endroits de France.

Ceux qui ont traité du bézoard, & entr'autres Gaspard Bauhin, ont compris sous ce nom bien des matieres qui n'y ont nul rapport, ce qui ne peut apporter que de la confusion dans l'Histoire Naturelle. Si l'on vouloit donc ranger dans un ordre convenable, tout ce qui peut participer au nom de

(a) Les bezoards du Pérou se trouvent dans l'estomac des lambs & pacos sauvages, & ceux de la Nouvelle Espagne, dans l'estomac d'une espece de cerfs. Toutes les gazelles & chevres sauvages qui habitent les montagnes d'Asie, donnent le bézoard oriental.

bézoard, je crois qu'il seroit à propos d'en faire ici cinq classes.

La premiere contiendroit les véritables bézoards qui sont l'Oriental, & l'Occidental.

On mettroit dans la seconde, toutes les pierres tirées des animaux qui approchent du bézoard par leur structure, & par leur vertu, comme sont le bézoard de singe, celui de cayman, & même les différentes sortes de perles, & les yeux d'écrevilles.

Dans la troisieme, les différentes sortes de bézoards fossiles.

Dans la quatrieme classe, les matieres figurées, comme le bézoard sans en avoir les vertus; savoir la pierre humaine tirée de la vessie, celle des reins, celle de la vessicule du fiel, avec celles qui se trouvent dans la vessicule du fiel des bœufs & des autres animaux.

Dans la cinquieme & derniere, les égagropiles qui sont des especes de boules de différentes figures, assez légères, formées par un amas de poils, & de fibres des plantes que les animaux n'ont pu digérer. Ces fibres, & ces poils s'ourdissent de maniere qu'ils ne forment plus qu'un corps semblable à une boule de feutre. Il s'en trouve qui sont recouvertes d'un croûte bézoardique fort mince: elles naissent ordinairement dans le premier ventricule de tous les animaux qui ruminent, ou dans l'estomac de ceux qui ne ruminent point; tels sont la pierre du porc-épic sauvage, & les autres boules de poils trouvées dans les chevres, dans les bœufs, dans les vaches, & dans d'autres animaux.

Suite des observations sur les Bézoards & autres substances de même genre, avec quelques particularités touchant le coquillage nommé Pine Marine.

IL paroît si essentiel au bézoard de contenir quelque corps étranger, qu'on en trouve même dans les bézoards fossiles. Boccone y a observé des noyaux de différentes especes, des cailloux, des graviers, du bois, du métal, du charbon, &c. J'en ai examiné qu'on nomme *Priapolites*; cette espece croît en Languedoc, & M. Bon m'en a donné un dont le noyau est de crystal de roche.

Entre les différens noyaux qu'on trouve dans les pierres du bézoard animal, j'en ai remarqué un qui me paroïssoit assez semblable aux noyaux de casse ou de tamarin, mais plus petit. J'ai cependant trouvé depuis que ce pouvoit être le fruit d'une gousse que je n'avois pas encore vue pour lors, & qui approche de celui de la gousse de l'arbre nommé *Acacia vera Egyptiaca*. Cette gousse qui nous est venue du Sénégal, est longue de 3 pouces, ou 3 pouces & demi, & large de 9 à 10 lignes: elle est composée de deux membranes, une extérieure, & une intérieure: la membrane extérieure est fort tendre, de couleur brune, & attachée à l'intérieure qui est cartilagineuse & fort mince. La matiere qui les unit est gommeuse, de couleur jaunâtre transparente; elle fond dans la bouche, & est d'un goût fort acerbe. Dans les plus longues gosses j'ai trouvé huit graines séparées les unes des autres par une espece d'étranglement qui

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

réunit les deux parois de la membrane : chaque cavité de ces gouffes contient une graine plate approchante d'un lupin, tantôt exactement circulaire, tantôt un peu comprimée par l'étranglement de la goulle qui est plus serrée dans son milieu que dans les deux extrémités, enforte que les fruits du milieu de la goulle sont un peu comprimés, & que ceux des extrémités sont exactement ronds.

Ce qui m'a fait juger que ces fruits étoient ceux que j'avois observés dans le bézoard qui est rond, & un peu applati, c'est que je les ai trouvés avoir les mêmes marques, & entr'autres une ligne blanchâtre, circulaire, tracée sur chaque face du fruit, telle qu'elle paroît sur celui qu'on trouve renfermé dans le bézoard. J'ai mis de ces fruits dans l'eau, ils s'y sont renflés à-peu près de la même manière qu'ils ont pu l'être lorsqu'ils se sont trouvés dans l'estomac de l'animal, où ils ont commencé à s'enduire de la matière bézoardique. La teinture que j'ai tirée de ces fruits étoit très-rouge, & très-acerbe : j'y ai jeté un peu de vitriol, elle a noirci : on se sert dans le pays de ces fruits, & de leur gouffe pour tanner les cuirs. De leur décoction faite dans l'eau, on tire un suc qu'on épaisit, & qu'on nous apporte sous le nom de *suc d'Acacia*. On prétend aussi que c'est de cet arbre d'acacia que coule la gomme que nous nommerons *Gomme Arabique*, ou *Gomme du Sénégal*. Y a-t-il quelque apparence que les contrefacteurs du bézoard aillent chercher, entr'autres choses, les fruits de l'acacia pour faire une des bases de leur composition ? Et n'est-il pas plus vraisemblable que ces fruits, & quelques autres fruits astringens qui servent à la nourriture des bestiaux causent dans l'estomac des animaux qui en mangent le plus, un épaisissement de liqueurs qui peut occasionner la formation des pierres de bézoard.

Voilà de quelle manière ces pierres naissent dans l'estomac de l'animal qui les porte, & s'accroissent au point où nous les voyons. Il s'en peut trouver plusieurs dans le ventricule d'un seul animal. Tavernier dit formellement que six de ces chevres dont on lui fit présent avoient en tout dix-sept bézoards, qu'on pouvoit les tâter par dehors, & les compter, & qu'ils augmentoient le prix de l'animal à proportion de leur nombre. Cela cadre parfaitement avec ce que rapporte Clusius de l'animal qui porte le bézoard Occidental : il dit qu'un ami qu'il avoit au Pérou, & qui le premier avoit fait la découverte du bézoard, voulant savoir comment ces pierres se formoient dans le corps de ces animaux, en disséqua un, & trouva dans le ventricule une espèce de poche où ces pierres étoient rangées de suite comme les boutons d'un habit.

Ces deux passages sont entièrement opposés à l'opinion de Pomet qui prétend qu'il ne peut se trouver qu'un bézoard dans le ventre de chaque animal ; aussi nous assure-t-il qu'il n'eût pas osé contredire les auteurs qui en ont traité, s'il n'avoit eu pièces en main pour justifier son opinion ; c'est ce qu'il sera bon d'examiner ici, d'autant plus que personne, que je sache, n'a encore exposé publiquement l'erreur de Pomet, sur la prétendue tunique du bézoard, animal qu'il disoit être une des plus grandes curiosités qu'ont eût vues depuis long-tems en France.

Cette tunique est, dit-il, de la grosseur d'un œuf d'oie, garnie au dehors

d'un poil rude, court, d'une couleur tannée, laquelle étant coupée en deux, il s'y rencontre une coque mince & brune qui sert de couverture à une autre coque blanche & dure comme un os, où est contenue cette pierre à qui on a donné le nom de bézoard (a).

Or cette enveloppe si singulière du bézoard, dont il prétendoit avoir fait la découverte, n'est point du tout une partie de l'animal qui porte le bézoard, c'est un fruit exotique dans lequel, ou Pomet, ou quelque charlatan par lequel il s'étoit laissé tromper, avoir enchaîné fort adroitement une pierre de bézoard : cette fraude n'a été découverte que depuis un an. Comme j'examinois avec M. Vaillant, & M. de Jussieu cette pierre singulière du droguier de feu M. Pomet, nous nous aperçûmes que cette prétendue enveloppe ne pouvoit point être une partie d'aucun animal, & qu'il falloit que ce fût quelque fruit peu connu : c'est ce qui fut ensuite vérifié par M. Vaillant qui se trouva avoir de ces sortes de fruits, & qui n'eut pas de peine à en faire des bézoards avec leurs enveloppes tout semblables au bézoard tant prisé par Pomet. J'en ai fait aussi de pareils : ce fruit vient sur une sorte de palmier décrit par Jean Bauhin qui l'appelle *Palma Crucifera* : le même fruit est aussi décrit par Théophraste ; l'arbre croît en Egypte, la Nubie & l'Ethiopie. Cordus l'appelle *Nux indica minor*, & a donné une description de son fruit, semblable à celle de Pomet que je viens de rapporter en parlant de la tunique du bézoard. Il ne manque à cette description qu'une particularité omise par Pomet : c'est la peau qui recouvre tout le fruit, & dont la couleur est un jaune tannée. Ce fruit a un pédicule partagé en six parties, trois grandes & trois petites : cela eût suffi pour le détromper, lui, ou ceux qui ont été trompés après lui, & il n'est pas inutile pour la perfection de l'Histoire Nautelle que de pareilles fraudes soient révélées avec soin.

Ce n'est pas sans raison que j'ai mis dans mon dernier Mémoire au rang des bézoards, toutes les matières qui se forment par couches dans le corps des animaux. Les perles que j'ai mises de ce nombre le méritent d'autant mieux, que j'en ai trouvé dans certains coquillages, de si semblables au bézoard ordinaire, qu'on a de la peine à les en distinguer au premier coup d'œil. Ces perles s'engendrent dans une espèce de poisson à coquille qu'on nomme *Pinna marina*, *Pinna*, sive *Astura Mathioli*. On en voit une grande quantité sur les côtes de Provence où la pêche s'en fait aux mois d'Avril, & de Mai : on nomme dans le pays cette espèce de poisson, *Nacre*.

Les perles qui se trouvent dans ces coquilles, ne sont pas toutes de la même eau : les unes, comme j'ai dit, sont parfaitement semblables à des pierres de bézoard ; d'autres sont de couleur de corail & d'ambre, & d'autres de la couleur des perles, mais plus plombées : leur forme la plus ordinaire est celle d'une poire. Toutes ces différentes variétés de figure & de couleur, n'empêchent pas qu'elles ne soient de la même nature, puisqu'elles naissent dans le corps du même poisson. J'en ai quatre de différente eau & de différente figure qui ont été tirées d'une même nacre. Que ces per-

(a) V. Pomet en son *Traité des Drogues*, Livre des Animaux, pag. 10.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

les, ainsi que toutes, les autres se forment dans le corps des poissons à coquille, comme le bézoard ordinaire dans le corps des chevres qui le fournissent, c'est ce qu'il n'est pas difficile de prouver, puisqu'en les cassant on les trouve radiées comme certains bézoards dont j'ai parlé, & formées autour d'un noyau qui paroît être lui-même une petite perle.

On en trouve de tellement baroques, qu'elles ne conservent plus la figure de perles; mais la matière en est toujours disposée par couches, comme celle des bézoards. Or, personne ne doute que les perles Orientales ne soient de la même nature que celles qui naissent dans les autres poissons à coquilles, comme dans les huîtres que nous mangeons ordinairement, & dans les différentes fortes de moules. Toute la différence qui est entr'elles, ne vient que de leur différente eau, mais c'est par-tout la même matière, & la même construction, comme le font allez voir les différentes perles qu'on trouve dans la pinne-marine: on doit donc regarder les perles comme des véritables bézoards, quant à leur nature, quoiqu'elles ne soient pas tout-à-fait telles, quant à leur vertu.

Les perles ne sont pas la seule chose qui soit à remarquer dans la pinne-marine. Ce coquillage est une espèce de grande moule, dont la coquille est composée de deux pièces larges, arrondies par en haut, & fort pointues par en bas, fort inégales en dehors, d'une couleur brune, & lisse en dedans, tirant vers la pointe sur la couleur du nacre de perles. Il s'en trouve de différentes grandeurs, depuis un pied jusqu'à deux pieds & demi de longueur, & qui ont à l'endroit le plus large, environ le tiers de leur longueur. Ces coquilles sont si minces qu'elles sont transparentes: elles ont une espèce de houppe longue d'environ 6 pouces, mais plus ou moins, selon la grandeur ou la petitesse du coquillage: cette houppe, située vers la pointe du côté opposé à la charnière, est composée de filamens d'une soie fort brune & déliée. Ces petits fils regardés au microscope, paroissent creux: si on les brûle, ils donnent une odeur urineuse comme la soie. Les anciens ont nommé cette matière *Bissus*, soit à cause de sa ressemblance avec le *Bissus* dont ils filioient des étoffes précieuses, soit qu'elle fût elle-même le *Bissus* dont on faisoit ces étoffes; car les plus habiles critiques n'ont pas trop éclairci ce que l'on doit entendre par le *Bissus* des anciens: ils en ont seulement distingué de deux fortes; celui de Grece qui ne se trouvoit que dans la province d'Elide; celui de Judée, qui étoit le plus beau. Mais comme sous le nom de *Bissus* les anciens ont confondu les cotons, les ouates, en un mot, tout ce qui se filoit, & qui étoit plus précieux que la laine, il n'est pas aisé de dire au juste ce que c'étoit que leur *Bissus* proprement dit, & s'ils ne le tiroient que des coquilles dont je parle: ce qu'il y a de vrai, c'est qu'Aristote qui nomme *Bissus* la soie de ces coquilles, dit qu'elle se peut filer; ainsi il n'y a pas de doute qu'elle n'ait été employée pour les habits des grands seigneurs dans des siècles où la soie étoit rare & très-peu connue. En effet ce *Bissus*, quoique filé grossièrement, paroît beaucoup plus beau que la laine, & approche assez de la soie: on en fait encore à présent des bas, & d'autres ouvrages qui seroient plus précieux, si la soie étoit moins commune. Avant de filer cette sorte de *Bissus*, on le laisse quelques jours dans la cave pour l'humecter, & le ramollir; puis on le

le peigne pour en séparer la bouvre, & les autres ordures qui y sont attachées, après quoi on le file comme de la soie.

Les poissons qui donnent le *Bifus*, s'en servent à attacher leurs coquilles aux corps voisins; car ils sont plantés tout droits sur la pointe de leurs coquilles; ils ont besoin de ces filamens qu'ils étendent tout autour, comme les cordages d'un mât pour se soutenir en cette situation.

Il y a apparence que la pinne-marine forme ces sortes de fils par une mécanique semblable à celle que M. de Réaumur a observée dans les moules de mer; mais ceux de la pinne sont beaucoup plus beaux, plus foyeux & plus fins.

Il se niche dans les coquilles de la pinne, de petits crabes dont les anciens ont rapporté des choses merveilleuses & qu'il est bon d'examiner ici.

Ils ont cru que ce petit animal naissoit avec la *Pinne*, & qu'il étoit nécessaire à sa conservation; aussi l'ont-ils appelé le *Gardien de la Pinne*: voici en quoi ils jugeoient que le petit crabe étoit si utile à son hôte.

Comme la pinne est sans yeux, & n'est pas douée d'ailleurs d'un sentiment fort exquis; lorsque sa coquille est ouverte, & que les petits poissons y entrent, le crabe l'avertit, disent-ils, par une morsure légère, afin que resserrant tout d'un coup sa coquille, les poissons s'y trouvent pris, & alors la pinne & le crabe partagent entr'eux la proie. D'autres ne croyant pas que ce crabe prit naissance dans la coquille de la pinne, ont supposé que ce petit animal, pour se loger dans les coquilles des poissons, fait le tems qu'elles sont ouvertes, qu'il a l'adresse d'y jeter un petit caillou pour les empêcher de se refermer, & pour manger à leur aise le poisson qui est dedans: mais toutes ces circonstances sont fabuleuses. Les petits crabes qui se logent dans la coquille de la pinne, se trouvent indifféremment dans toutes les autres bivalves, comme les huîtres & les moules, aussi bien que dans les pinnes marines, où l'on rencontre aussi quelquefois de petits coquillages qui entrent dedans, ou qui s'attachent dessus. J'ai une petite conque de vénus qui s'est trouvée enfermée & vivante dans la coquille d'une pinne: d'ailleurs le poisson de ces coquilles ne vit point de chair, non plus que les moules & les huîtres, mais seulement d'eau & de vase; ainsi l'adresse du petit crabe lui seroit inutile: & enfin ces petits crabes ne mangent point les poissons des coquilles où ils se logent, puisqu'on y trouve ces poissons sains & entiers avec les petits crabes qui les accompagnent.

Cen'est donc que le hasard qui jette ces petits animaux dans les coquilles pendant qu'elles sont ouvertes, ou bien ils s'y retirent pour s'y mettre à couvert, comme on en trouve très-souvent dans les trous des éponges & des pierres, & dans les creux extérieurs des coquilles.

En rapportant comme j'ai fait dans la seconde classe des bézoards les pierres de même nature qui se tirent des animaux, j'y joindrai celles que j'ai observées depuis peu dans les poches du castor, qu'on appelle *Castoreum*. Entre plusieurs que j'ai ouvertes, j'en ai trouvé une qui m'a paru plus grosse que les autres, & qui étoit remplie de pierres de différentes grosseurs. Suivant le préjugé ordinaire, j'aurois cru que ces poches auroient été falsifiées & remplies de pierres pour en augmenter le poids; mais

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

en les examinant, je m'appergus qu'elles étoient toutes adhérentes, & qu'elles gardoient une figure assez régulière entr'elles. J'ai présenté ces pierres à la flamme d'une chandelle, elles y brûlent comme celles qui se tirent de la vésicule du fiel, & exhalent l'odeur du castoreum. Ces pierres ressemblent assez à des noyaux de nesses, comme celles qu'on trouve dans la vésicule du fiel: elles sont tendres & disposées par couches, séparées par des membranes répandues dans la substance de la poche, & qui forment les cloisons des cellules. Les plus grosses que j'aie trouvées, ont six lignes de longueur sur quatre de large, & trois lignes d'épaisseur. Les autres qui sont en plus grand nombre diminuent de grosseur, & les plus petites ne sont grosses que comme des têtes d'épingles. Il n'y a point d'apparence que ces pierres ayent été ajoutées dans ce *Castoreum*, de la manière dont j'ai observé qu'elles sont construites: il faut donc que le suc contenu dans ces poches se soit épaissi & grumelé autour des membranes ou de leurs glandes, qui auroient servi de bases à la formation de ces pierres. On remarque, comme je l'ai observé, qu'il se forme des pierres dans toutes les cavités du corps des animaux, & même dans les glandes: c'est pour cette raison que le nom de bézoard est si étendu. Je crois donc pouvoir ranger ces pierres au nombre des bézoards, aussi-bien que les différentes sortes de perles, puisqu'elles approchent du bézoard par leur structure & par leur vertu. Le castor est employé en médecine pour fortifier le cerveau, résister au venin, pousser par la transpiration, & calmer les vapeurs; les pierres qui s'y trouvent contenant les mêmes principes, doivent avoir les mêmes effets, & par conséquent les mêmes vertus que les matières bézoardiques. Comme je ne traite du castor que par rapport aux pierres que j'y ai remarquées, je ne m'arrêterai point ici à décrire l'animal, ni les poches qui contiennent la matière que l'on nomme *Castoreum*, puisque l'anatomie en a déjà été faite par l'Académie.

Je proposerai seulement mon sentiment sur le choix de cette matière: Je conviens avec ceux qui la connoissent qu'il peut y en avoir de falsifiée, mais je crois que la différence qui s'y trouve pour l'odeur & la consistance, vient plutôt du climat, des alimens & de l'âge du castor, que d'aucune falsification. Le *Castoreum* le plus commun & le moins estimé, est celui du Canada; on le regarde comme falsifié parce qu'il n'a point d'odeur ou qu'il en a une désagréable: j'en ai ouvert plusieurs qui étoient mous, très-peu odorans, & où il n'y avoit nulle apparence de falsification, puisque les cellules n'étoient ni gonflées ni déchirées; elles étoient au contraire partagées par des membranes adhérentes à l'enveloppe, comme on l'observe dans ceux qui ne sont soupçonnés d'aucune falsification. Le *Castoreum* de Dantzick est estimé le meilleur, cependant celui du Levant le surpasse.

Il se trouve aussi des castors en France dans quelques endroits du Rhône, dont on dessèche les poches fidèlement, & cette espèce est fort bonne. J'en ai dans mon droguier qu'un apothicaire de Ville-Neuve-les-Avignon m'a desséchées: elles sont fort bonnes, & fort grosses sans être falsifiées. J'ai trouvé que ce *Castoreum* ne cédoit en rien à celui de Dantzick. Le plus souvent celui du Rhône est vendu pour du Dantzick, n'y ayant de différence,

qu'en ce que ce dernier est plus odorant. Je suis persuadé que notre castor du Rhône a la même qualité que celui du Levant, & de Dantzick. On sèche ces poches à la cheminée, où la liqueur en se desséchant, peut fermenter, ce qui fait que le *Castoreum* acquiert de plus en plus une odeur forte & convenable.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Du mouvement progressif de diverses especes de coquillages, orties & étoiles de mer.

Par M. DE RÉAUMUR.

AVANT d'entrer dans le détail de mes observations sur les coquillages, je commencerai par déterminer le sens de quelques expressions que j'emploierai dans ce Mémoire, qui serviront à abrégé le discours, & même à le rendre plus clair. Le mot de coquille signifiera toujours l'enveloppe pierreuse des animaux à coquille, soit que cette enveloppe soit d'une seule piece, comme celle des limaçons, ou qu'elle soit composée de deux, ou de plusieurs pieces, comme celles des figures V, VI & VII (Pl. V.)

Je donnerai quelquefois le nom de *Coquilles à deux battans*, aux coquilles qui étant composées de deux pieces, s'entrouvent d'un côté, lorsque ces deux pieces s'éloignent l'une de l'autre, sans cesser de se toucher par le côté opposé. Les coquilles des figures V, VI & VII sont de cette espece. Je n'ai pas cru pouvoir mieux rendre le nom de *Bivalvæ*, qu'on leur donne en Latin (a).

Si l'on regarde avec quelque attention une coquille d'une seule piece, ou l'une des pieces dont les coquilles bivalves sont composées (Pl. V. Fig. V, VI, VII), on observera aisément diverses lignes courbes, dont chacune renferme une figure semblable à celle de la coquille, ou de la piece que l'on considère; de sorte que si on retranchoit une certaine partie de cette coquille, ou de cette piece, en suivant une de ces lignes courbes, on diminueroit leur grandeur en leur conservant cependant une figure semblable à celles qu'elles avoient. Or j'appelle sommet de la coquille, ce point où une de ces figures semblables devient si petite, qu'à peine peut-on la distinguer: ainsi la pointe des coquilles en spirale, est leur sommet; & dans les coquilles bivalves, ce sommet est auprès de l'endroit, où les deux pieces sont attachées l'une à l'autre, & est composée des sommets de l'une & l'autre piece; ainsi dans les figures VII, IX, XVI, & diverses autres, le sommet de la coquille est S. Je nomme base de la coquille, le côté opposé directement à ce sommet: BBB est la base de la figure 5. La distance de la base au sommet, est ce que j'appelle largeur de la coquille, & je prends pour sa longueur la plus grande des lignes perpendiculaires qui

(a) On les appelle aujourd'hui *Bivalves* en François, & nous emploierons ce mot dans la suite du Mémoire, afin de nous conformer à l'intention qu'avoit l'Auteur d'abrégé le discours & de le rendre clair.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1710.

peuvent être tirées sur la ligne qui a aussi été menée perpendiculairement du sommet à la base (*Fig. IA*), où la ligne *SB* marque la largeur, & la ligne *LL*, la longueur.

On donnera souvent le même nom à l'animal, & à la coquille qui le couvre, c'est-à-dire qu'on nommera, par exemple, aussi bien moule une certaine coquille, que l'animal qui habite cette coquille, mais cela n'apportera aucune confusion, étant toujours très-aisé de démêler par les choses qui suivent, si l'on parle d'une coquille, ou d'un animal.

On dira qu'un coquillage est couché sur le *plat* de sa coquille, lorsque le plan de la longueur & de la largeur d'une des pièces de la coquille sera parallèle à l'horizon. Les figures *VI*, *IX* sont couchées sur le plat de leur coquille.

Des Moules de mer.

LES moules de rivières marchent, ou pour parler plus juste, se traînent sur le sable : feu M. Poupert l'a fait voir dans les Mémoires de l'Académie, où il a donné les observations qu'il avoit faites sur le mouvement progressif de cet animal. Mais les moules de mer sont si différentes des moules de rivière qu'il est besoin de nouvelles preuves, avant de pouvoir assurer de celle-ci, ce qu'on a observé de celle-là, les moules de mer même étant attachées aux pierres, ou les unes aux autres, par différens filamens, il ne semble pas qu'elles doivent avoir aucun mouvement progressif ; cependant elles peuvent se mouvoir, & si je voulois simplement le prouver, il me suffiroit de rapporter le fait suivant.

Dans le tems qu'il ne fait pas assez chaud pour tirer du sel des marais salans, les pêcheurs jettent quelquefois dans ces marais des moules qu'ils ont prises au bord de la mer ; ils prétendent par-là rendre leur chair plus délicate, en les faisant vivre dans une eau moins salée ; car l'eau de pluie qui tombe dans ces marais auxquels on ne laisse alors aucune communication avec la mer, rend plus douce l'eau salée qu'ils contiennent, en se mêlant avec elle. Je dirai en passant que c'est par le même moyen qu'on rend verte la chair des huîtres. Pline dit aussi que l'espece de moules appelée *Myas*, est meilleure en Automne qu'en toute autre saison, parce qu'une plus grande quantité d'eau douce se mêle dans ce tems-là avec l'eau de mer. L'eau douce qui produit sur les moules un grand changement dans les marais salans, n'y fait peut-être pas grand effet dans la circonstance dont parle Pline ; mais ce n'est pas de cela qu'il s'agit ici ; ce qui regarde mon sujet, c'est que les pêcheurs jettent les moules dans ces marais, séparées les unes des autres, & à diverses distances, & que lorsqu'ils vont les pêcher ensuite, ils les trouvent assemblées par groupes ; or il est visible que ces moules n'ont pu s'approcher les unes des autres pour s'attacher ainsi, sans se mouvoir elles-mêmes ; car elles ne sont point dans une eau courante.

Ce fait seul suffiroit pour établir leur mouvement progressif, mais il

s'agit de savoir comment il s'exécute, & quelle partie elles empl. yent à cet usage; pour s'en instruire, il ne faut qu'ouvrir la coquille d'une moule par le côté où elle s'entrouvre naturellement; rien ne paroît alors plus distinctement dans le corps de cet animal, qu'une certaine partie noire ou brune, dont la bise est placée à-peu-près au milieu des autres parties, & dont la pointe est tournée vers le sommet de la coquille: sa longueur est de six ou sept lignes, & sa figure, à-peu près celle d'une langue, est marquée par les lettres A B (*Fig. V*), & LI (*Fig. VI*); or, c'est cette partie qui sert de jambe à la moule, si des figures si différentes n'empêchent point de donner les mêmes noms à des choses qui servent aux mêmes usages.

Il m'eût été impossible de découvrir le véritable usage de cette partie, si je n'eusse considéré des moules qu'au bord de la mer; on ne les y peut voir que lorsqu'elle les a laissées à decouvert pendant son reflux, & elles y paroissent toujours dans l'inaction: mais ayant fait porter chez moi des moules aussitôt qu'elles avoient été pêchées, je les mettois dans des vases d'où je versois assez d'eau de mer pour les couvrir, mais trop peu pour les dérober à mes regards; étant alors dans leur élément naturel, elles me laissoient voir une partie des mouvemens qu'elles se donnent dans la mer: tel est l'expédient général que j'ai employé pour appercevoir tout ce que je rapporterai dans la suite des autres especes de coquillages.

Je vis donc que quand la moule se prépare à changer de place, elle commence par entrouvrir sa coquille: il ne lui importe sur quel côté elle soit appuyée (*Fig. VI*), & peu après que cette coquille est entrouverte, on voit paroître sur les bords, la pointe de cette partie que nous avons dit ressembler à une langue: la moule ne la laisse point là, elle lui donne bientôt plus d'étendue pour la porter plus loin des bords de sa coquille, elle l'allonge quelquefois jusqu'à un pouce & demi de ces bords, mais souvent moins. Quand elle a ainsi chargé sa figure, en augmentant si considérablement sa longueur, elle s'en sert pour tâter à droite ou à gauche, devant & derrière, comme pour sonder le terrain qui l'environne, & découvrir de quel côté il lui conviendra d'avancer. Toutes ces préparations faites, elle replie l'extrémité de cette partie LI (*Fig. VI*) qui est charnue & très-flexible, sur quelque corps pour le saisir ou s'y cramponner; & réduisant alors cette même partie à-peu-près à son étendue naturelle, sans lui laisser abandonner le corps sur lequel elle s'est cramponnée, elle oblige sa coquille à avancer vers ce corps.

Ainsi l'on voit que la manœuvre dont les moules se servent dans leur mouvement progressif, ressemble assez à celle d'un homme qui étant couché sur le ventre, voudroit s'approcher de quelque endroit, en se servant seulement de son bras; il porteroit ce bras sur le corps le plus éloigné qu'il pourroit saisir avec la main; en le raccourcissant en suite, il obligerait son corps à quitter sa place, comme les moules quittent la leur; & toute la différence qui est entre l'usage que l'homme feroit de son bras dans la circonstance précédente, & celui que la moule fait de cette partie, est qu'elle la raccourcit véritablement, au lieu que l'homme ne feroit que plier le bras.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Les moules ne profitent pas souvent de la facilité qu'elles ont à se mouvoir ; car elles sont tous ordinairement attachées les unes aux autres ou à d'autres corps par différens fils, desquels nous parlerons au long dans un autre Mémoire ; & ce n'est que lorsque ces fils sont rompus, qu'il leur arrive quelquefois de faire usage de cette espece de bras : on voit souvent des moules détachées au bord de la mer, auxquelles apparemment il est de quelque utilité.

Du Lavignon.

LE coquillage auquel on a donné le nom de lavignon sur les côtes de Poitou & d'Aunis, est sans doute une espece de Chame (*Pl. V, Fig. VII, VIII & IX*), puisqu'il a le caractère essentiel à ce genre, qui est d'avoir une coquille bivalve laquelle reste toujours entr'ouverte, c'est à-dire, que les deux pieces qui la composent ne sont jamais appliquées exactement l'une sur l'autre, comme les deux pieces des coquilles d'huîtres, de moules, & de diverses autres especes de coquillages ; aussi peut-on rendre en François le nom de *Chama* par *Coquille béante*, comme Gaza l'a traduit en Latin par *Hiacula*.

Les lavignons ont non-seulement ce caractère essentiel au genre des coquilles béantes, mais ils ont encore cela de commun avec les especes dont parle Rordelet, que leur coquille est mince & si fragile qu'on la rompt aisément en la pressant entre deux doigts ; d'ailleurs ils vivent comme les chames dans la boue ; mais ils diffèrent en même tems de ces especes que Gesner dit être appellées flammes ou flammettes en François, & poivrées en Italien, parce qu'elles sont sur la langue le même effet que le poivre ; car le goût des lavignons est très-insipide.

Leur coquille est assez polie & blanche, sur-tout intérieurement ; car souvent la plus ancienne partie de la surface extérieure de cette coquille, c'est-à-dire, les endroits voisins de son sommet, ont une couleur noirâtre qu'ils ont prise dans la boue noire dans laquelle les lavignons vivent : ils se tiennent enfoncés dans cette boue, quelquefois à plus de cinq ou six pouces de profondeur ; mais malgré cela, on connoît facilement les endroits où ils sont, par de petits trous ronds d'environ une ligne de diamètre, qui restent au dessus des lavignons : il y en a un ou deux qui répondent à chacun de ces animaux, qui sont fort près les uns des autres, & en grande quantité dans les endroits où on les trouve.

Quoique la coquille du lavignon soit naturellement entr'ouverte, elle l'est trop peu pour laisser voir les parties intérieures de l'animal ; mais si on l'ouvre beaucoup en coupant les deux muscles qui sont à peu-près au bout de la longueur de la coquille, & qui servent à la fermer (*Pl. V, Fig. VII MM*), on verra aussi tôt la partie que le lavignon emploie pour se mouvoir. Cette espece de jambe (*Fig. VII*) paroît placée à-peu-près au milieu de la coquille, ayant son origine vers le sommet ; toute son extrémité est en ligne droite, & tranchante, elle s'arrondit seulement vis-à-vis les deux tuyaux charnus

CC, au-lieu que de l'autre côté elle avance un peu, & forme une espece de pointe émoullée marquée P : c'est là la structure commune de cette partie. J'ai cependant vu des lavignons dont la pointe émoullée P étoit posée directement de l'autre côté, c'est à-dire qu'elle étoit dans l'endroit arrondi qui est le plus proche des tuyaux CC & tournée vers ces tuyaux ; mais peu-être étoient ce des monstres dans cette espece de coquillage.

Ordinairement les lavignons employent cette partie pour s'enfoncer dans la boue, & pour se rapprocher ensuite de la surface de l'eau lorsqu'ils ont envie de quitter leur ancien trou : comme la boue les couvre pendant cette dernière action ; il n'est pas si aisé de décrire comment ils l'exécutent, que la première que l'on apperçoit distinctement ; cependant ce que nous allons dire de la manière dont ils s'enfoncent dans la vase, doit suffire pour faire comprendre de quelle manière ils s'en retirent, puisqu'ils n'ont pour cela qu'à faire précisément le contraire de ce qu'ils font dans l'autre opération.

De quelque côté qu'on pose un lavignon, pourvu qu'on ne l'appuie pas directement sur le sommet de sa coquille, il s'enfonce aisément dans la boue, mais on ne voit jamais mieux l'action de son espece de jambe, qu'en le couchant sur le plat de sa coquille ; on remarque facilement alors qu'il augmente, non-seulement la longueur, mais aussi la largeur de cette partie ; il l'allonge aussi, & la rend pointue, sur-tout dans l'endroit P (*Fig III*) dont il se fert d'abord pour s'ouvrir un chemin dans la vase : ce chemin ouvert, il infinue toute l'extrémité de sa jambe sous cette vase ; ce qui lui est d'autant plus aisé, que quoiqu'elle soit tranchante naturellement, il rend encore alors son tranchant plus fin, parce qu'en allongeant & élargissant cette partie, il l'applatit extrêmement. Tout cela se fait sans se déplacer en aucune façon ; le tranchant de cette partie étant ainsi enfoncé, il le recourbe comme on le voit (*Fig. VIII*) ; or, il est aisé de concevoir, que si alors il raccourcit cette partie en lui laissant toute sa largeur, il redresse d'abord sa coquille si elle étoit posée sur le plat ; ou que si elle étoit sur sa base, comme dans la *Figure VIII*, il doit nécessairement la faire enfoncer dans la boue : si la coquille trouve moins de résistance à y entrer que le tranchant recourbé n'en trouve à s'élever, & sans doute que cette dernière résistance est plus grande que l'autre ; car la coquille s'enfonce par le moyen que je viens de décrire. En effet le bord de cette coquille étant très-mince, très-tranchant, & formant une espece de coin, doit trouver moins de difficulté à pénétrer dans la boue que l'extrémité de cette partie qui par son recourbement occupe la place d'un assez gros corps, n'en rencontre à sortir de sa place. C'est en réitérant souvent la même manœuvre, que le lavignon s'enfonce dans la boue autant qu'il le veut.

Il remonte apparemment au dessus de cette boue, en faisant un usage tout contraire de la même partie dont il se sert pour s'enfoncer dedans : je veux dire, qu'il fait sortir hors des bords de sa coquille son extrémité, qu'il la recourbe ou l'applatit avant de l'avoir allongée autant qu'elle le peut être, ayant eu soin d'ôter la boue qui pourroit lui résister par dessus, c'est-à-dire, qu'au lieu que le recourbement de cette partie (*Fig. VIII*) embrasse la vase comprise dans l'espace RCO, qui est entre cette partie re-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

courbée, & le bord de la coquille, cette même partie, lorsqu'il veut monter, ne trouve aucune boue dans cet espace RCO, parce qu'avant de prendre la figure que nous lui voyons, il a vuïdè cet espace. Il nous est donc aisé de comprendre que si dans cette situation le lavignon acheve d'allonger la partie qui lui sert de jambe autant qu'elle le peut être, en conservant la largeur qu'a le recourbement, il pouvera sa coquille en haut, par la même raison qu'il l'a tirée en bas auparavant en raccourcissant cette partie, c'est-à-dire parce que cette coquille qui est faite en espee de coin trouvera moins de résistance à ouvrir la boue, que l'extrémité large de cette jambe qui fait la fonction de pied, n'en trouve à descendre.

Le lavignon peut encore glisser sur la boue lorsque sa coquille est couchée sur le plat; il allonge pour cela sa pointe émoussée marquée P (*Fig. VII.*), & ayant appuyé l'extrémité de cette pointe sur la boue, il l'allonge encore davantage & fait par conséquent avancer sa coquille comme un homme qui est dans un bateau, fait avancer en poussant la terre avec une perche; mais nous aurons lieu de parler de ce mouvement plus au long à l'occasion de quelques autres especes de coquillages.

Au reste cet animal, lorsqu'il enfonce sa coquille dans la boue, ne la met pas de maniere que la base de cette coquille soit en bas: par le plus ou le moins de recourbement qu'il donne à un des côtés R ou r de sa jambe (*Fig. VIII.*) il enfonce plus ou moins une des extrémités de sa coquille, de façon que la base CO de cette coquille fait un angle avec l'horizon. On peut le remarquer dans la même figure où le bout de la coquille proche de C est plus élevé que celui qui est auprès de O. Plus même ce coquillage s'enfonce, plus il élève le côté C par rapport à l'autre, de sorte que lorsqu'il est enfoncé de quelques pouces de profondeur, la base CO, fait presque un angle droit avec l'horizon.

Néanmoins il n'est pas indifférent lequel des deux bouts de cette coquille soit le plus bas; il en est un qui doit être toujours le plus élevé. Pour en connoître la cause, il suffit de savoir que cette espee de coquillage, comme plusieurs autres dont nous traiterons dans la suite, a deux tuyaux charnus posés près d'un des bouts de la longueur de sa coquille, c'est-à-dire fort proche de l'angle curviligne que fait la base avec le côté du sommet. Ces deux tuyaux paroissent dans la *Fig. VII* Cc. Or le lavignon se sert de ces deux tuyaux pour se conserver une communication avec l'eau du milieu de la boue dans laquelle il est enfoncé; car il les allonge jusqu'à la surface de l'eau, à-peu-près comme ils paroissent dans la *Fig. IX*, & souvent beaucoup davantage. On voit aisément que l'animal du fond de son trou, & quoique couvert par la vase, peut profiter de l'eau qui est au-dessus de lui, puisque ces deux tuyaux ont chacun deux ouvertures à l'une & l'autre de leurs extrémités. La première de ces ouvertures est marquée Cc, *Fig. VII & IX*, & la seconde OO, *Fig. VII*; aussi s'en servent ils à respirer l'eau, comme nous nous servons de notre bouche pour donner passage à l'air dans nos poulmons. C'est ce qui est très-sensible lorsqu'on laisse peu d'eau au dessus de la boue dans laquelle ils sont enfoncés. On remarque d'une maniere
claire

claire, & l'eau qui entre & l'eau qui sort alternativement par ces deux tuyaux, lesquels sont souvent en la jettant divers jets. Il m'a paru qu'ils peuvent l'un & l'autre attirer l'eau & la rejeter.

Ce sont ces tuyaux qui font les trous ronds que nous avons dit être au-dessus de chaque lavignon. Si-tôt que l'animal s'est enfoncé dans la vase, l'eau applanissant aisément les surfaces qui résistent peu, boucheroit bien vite le trou qu'il a fait dans cette vase en y entrant; c'est pourquoi il allonge ses tuyaux pour conserver deux especes de canaux depuis la surface de l'eau jusqu'à lui, lesquels canaux ont le même diametre que ces tuyaux.

Les lavignons peuvent non-seulement allonger beaucoup ces tuyaux & les raccourcir jusqu'à les renfermer entierement dans leur coquille, ce qu'ils font toutes les fois qu'on veut les prendre, mais ils peuvent encore les remuer en tous sens; quelquefois même ils ne se contentent pas de mettre le bord de ces tuyaux de niveau avec la surface supérieure de la boue, ce qui est leur situation la plus ordinaire; il les élèvent au-dessus de cette boue, ou bien les replient sur sa surface sur laquelle ils tracent par leurs moyens différens sillons.

Nous ferons à l'occasion de ces tuyaux charnus dont les lavignons se servent pour attirer l'eau au milieu de leur coquille & la rejeter ensuite, une remarque générale; c'est que toutes les especes de coquillages qui vivent ordinairement cachés sous le sable ou sous la boue, ont un ou deux tuyaux charnus semblables à ceux des lavignons par leur fonction, quoique souvent différens par leurs figures, & qui sont plus ou moins longs selon que ces animaux s'enfoncent plus ou moins dans le sable. La raison en est évidente; ils ont besoin de se conserver une communication libre avec l'eau, & pour cela ils doivent empêcher le sable ou la vase de les couvrir entierement: or ils ne peuvent se ménager cette communication, à moins que le bout de ces tuyaux ne puisse aller jusqu'à la surface supérieure du terrain dans lequel ils vivent; de sorte que la longueur du tuyau & celle de la coquille jointes ensemble, sont la mesure de la plus grande profondeur à laquelle ils peuvent rester pendant quelque tems: aussi voyons-nous que les lavignons qui ont de très-longs tuyaux, descendent fort avant dans la vase, & que les moules & tous les limaçons de mer qui n'ont point de pareils tuyaux, restent toujours sur la surface de la terre.

De la Palourde.

ON ne doit pas prendre la palourde des côtes de Poitou, d'Aunis & de Saintonge, pour une espece de genre nommé *chama peloris*, ainsi que l'a fort bien remarqué Rondelet; car soit que le nom de *peloris* qui paroît avoir quelque ressemblance avec celui de *palourde*, ait été donné à ce genre, parce que les coquilles qu'il comprend sont plus grandes que les autres especes de chames ou coquilles béantes, comme quelques-uns le prétendent, soit qu'il lui vienne du nom d'un promontoire de Sicile ap-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

pellé Pelore, comme d'autres le veulent; il est certain que la palourde n'est point une espèce de *chama peloris*, puisqu'elle n'est pas une coquille béante, elle ferme sa coquille très-exactement: elle n'est point non plus la palourde des côtes de Provence, car elle ne vit point comme elle dans la vase.

Je ne vois aucune figure, ni aucune description dans Rondelet, qui convienne parfaitement à l'espèce de coquille dont je parle; car quoiqu'elle convienne avec la coquille épaisse par l'épaisseur & la solidité, elle en diffère parce qu'elle a sur toute sa surface supérieure de légères cannelures (*Pl. V. Fig. X.*) qui partant des environs du sommet, vont se terminer à la base qu'elles rencontrent à angles plus ou moins aigus, selon qu'elles sont plus proches ou plus éloignées du milieu de cette base.

La coquille de la palourde est bivalve; sa couleur est d'un blanc sale, c'est-à-dire un peu jaunâtre, du moins en quelques endroits de sa surface extérieure, mais sa surface intérieure est assez blanche; sa longueur ordinaire est au moins d'un pouce & demi, sa largeur d'environ un pouce; elle a bien demi-ligne d'épaisseur autour de ses bords.

Ce coquillage a comme le lavignon, deux tuyaux charnus *CC Fig. X*, mais beaucoup plus courts, quoique plus gros; il ne les étend jamais à plus de trois lignes; leur ouverture extérieure a pour lors un peu plus d'une ligne. Il n'est pas aisé de dire lequel est le plus long & le plus gros de ces tuyaux, lorsque l'animal est en vie, car quoique celui qui est le plus proche du sommet *C*, paroisse communément le plus petit, & le plus éloigné *C*, le plus grand; on voit dans d'autres tems tout le contraire, selon qu'il plaît à l'animal d'allonger & de grossir plus un de ces tuyaux. La dissection n'est pas même bien sûre pour connoître cette grandeur, car elle change fort leur figure; cependant il paroît que dans cette espèce, comme dans les lavignons, le plus long tuyau est le plus éloigné du sommet. Les tuyaux de la palourde sont découpés très-finement, & comme en frange au bord de leur ouverture extérieure: celle qui est intérieure, c'est-à-dire qui porte l'eau au milieu de la coquille, est simplement ronde; on voit l'ouverture intérieure du tuyau le plus éloigné du sommet, marquée *O (Fig. XI.)*, elle cache dans la figure l'ouverture de l'autre tuyau.

La palourde ne fait pas toujours paroître ces tuyaux; c'est seulement lorsqu'elle est dans l'eau; si tôt qu'on la touche elle les renferme entièrement: quelque courts qu'ils soient, elle pousse souvent par leur moyen l'eau à plus d'un demi-pied de la coquille, & cela en raccourcissant ou étroitissant un de ces tuyaux après l'avoir extrêmement gonflé. Lorsqu'elle les allonge, elle fait aussi sortir une petite partie de sa chair par l'ouverture de sa coquille, ce qu'on peut voir *Fig. XI.*, où tout ce qui n'est pas cannelé dans le contour de cette coquille, est la chair de cette palourde: elles se tiennent quelquefois sur la surface du sable, mais elles sont souvent enfoncées dedans autant que la longueur des tuyaux le peut permettre, selon ce que nous avons dit dans l'article précédent.

Pour s'enfoncer dans le sable, ou pour s'élever au-dessus, elles emploient une manœuvre assez semblable à celle du lavignon; aussi ne

nous arrêterons-nous point à l'expliquer. Il suffira de faire voir dans la *Fig. XI* la coquille ouverte, parce qu'on a coupé les muscles qui servent à la fermer : la partie qu'elles employent à cet usage, est marquée *J* ; elle est différente de celle du lavignon par son extrémité qui est plus grande que le reste, au lieu que dans celle du lavignon, cette extrémité est plus petite.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Du Sourdon.

SUR les côtes du Poitou & d'Aunis, on nomme sourdon un coquillage (*Pl. V, Fig. XII.*) dont la coquille est bivalve & beaucoup plus convexe que celle dont nous venons de parler ; elle est aussi plus petite, car sa longueur n'est que d'environ 14 lignes, & sa largeur de 9 ou 10. La surface extérieure de cette coquille est ornée de cannelures assez larges, à côtes arrondies, qui vont du sommet à la base, la plupart en lignes droites, d'autres en se recourbant un peu ; mais la surface intérieure de cette coquille est lisse jusques vers le bord où elle est cannelée sur une bande d'environ une ligne de largeur. Il n'est point d'animal plus propre que le Sourdon à faire voir la vérité de l'explication que je donnai dans les *Mémoires de 1709, pag. 392*, de la formation des cannelures qui paroissent sur la surface extérieure des coquilles, tandis que leur surface intérieure est lisse & polie. Je supposois dans ce Mémoire qu'il étoit nécessaire pour former ces cannelures, que tout le contour du corps de l'animal fût naturellement cannelé, & c'est ce que le sourdon donne souvent la facilité d'observer lorsqu'on le met dans l'eau de la mer : il allonge par delà tout le bord de sa coquille une partie de son corps qui paroît cannelée de la même manière que la coquille même.

Cette coquille est blanche, sur tout intérieurement, car extérieurement elle est quelquefois d'un blanc sale ; l'animal se tient dans le sable, mais peu enfoncé, aussi les tuyaux dont le sourdon se sert pour attirer & jeter l'eau, sont-ils très courts ; car le plus long & le plus gros qui est le plus éloigné du sommet de la coquille, ne s'étend guère à plus d'une ligne de son bord. Ces tuyaux sont non-seulement découpés en frange comme ceux des palourdes, autour de leurs ouvertures, mais ils ont encore une espèce de poils au dessous de cette même ouverture, ce qu'on peut remarquer dans le plus gros tuyau *C* de la *Fig. XII*, où on a représenté un sourdon qui commence à s'enfoncer dans le sable.

Quoique ces animaux s'enfoncent peu avant dans le sable, ils en sont pourtant couverts entièrement. Lorsque la mer a abandonné pendant son reflux le terrain qu'ils habitent ; on reconnoît aisément les endroits où ils sont, non-seulement par les trous qui paroissent au dessus d'eux, mais beaucoup mieux encore par une infinité de petits jets d'eau qui s'y font, car malgré le peu de longueur de leurs tuyaux, les sourdons poussent l'eau plus loin qu'aucun des coquillages dont nous avons parlé. Ces jets vont quelquefois à plus de deux pieds de distance du sourdon qui en pousse souvent de nouveaux.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Il n'est guère de coquillage qui exécute ses mouvemens progressifs par le moyen d'une partie qui ait plus de ressemblance avec celles que nous employons au même usage; cette partie, molle au reste comme celles de tous les autres, ressemble assez à une jambe mal faite avec son pied, ou pour en donner une idée encore plus juste, elle a fort l'air d'un pied-bot; on la peut voir dans la *Fig. XIII* qui est celle d'un sourdon qu'on a ouvert, en coupant les muscles qui servent à fermer sa coquille, elle y est marquée par les lettres P J T; J montre l'endroit qui ressemble à la jambe; P celui qui a l'air d'un pied dont T marque le talon. Toute cette partie est assez grosse dans l'état où elle est représentée dans cette figure.

Avec le secours de cette partie, le sourdon peut, ou s'enfoncer dans le sable, ou s'en retirer; & lorsqu'il est sur la surface de ce même sable, il peut aller en avant, c'est-à-dire, du côté des cornes. La structure de son espèce de jambe, est très-commode pour toutes ces différentes actions: s'il veut s'enfoncer dans le sable, il allonge cette partie en diminuant extrêmement son épaisseur, de sorte qu'il tend toute son extrémité P T tranchante (*Fig. XIII & XIV*); puis l'ayant portée environ à demi-pouce de distance du bord de la coquille, rendant en même-tems obtus l'angle presque droit que le pied P fait avec la jambe I dans la *Fig. XIII*, il se sert de son tranchant P T pour ouvrir le sable dans lequel il fait entrer tout ce pied & même une partie de la jambe: il accroche ensuite le sable inférieur avec le bout du pied, d'où l'on voit que si alors il change encore l'angle que ce pied fait avec la jambe, je veux dire, s'il en fait de nouveau un angle droit, comme il est dans son état naturel, ou ce qui est la même chose, s'il raccourcit cette jambe, il obligera sa coquille d'approcher du bout de ce pied qui ne change point de place, parce qu'il est cramponné sur le sable, & par conséquent la coquille s'enfoncera.

On remarque aussi sans doute que le talon de ce pied est du côté des tuyaux, ou ce qui revient au même, que le bout d'un pied regarde le côté opposé à celui où sont ces tuyaux, moyennant quoi le bout de la coquille où ils sont, reste toujours le plus élevé; position que cet animal est obligé de prendre lorsqu'il se tient dans le sable.

Si à présent le sourdon veut retourner sur le sable, on voit bien qu'il n'a qu'à faire sortir de sa coquille la même extrémité T P de son pied, & allonger tout d'un coup sa jambe, comme on le voit dans la *Fig. XIV*; car le sable servant de point d'appui à l'extrémité de ce pied, la jambe ne pourra s'allonger sans pousser la coquille en haut.

Enfin si on conçoit le sourdon couché sur le plat de sa coquille, il n'est pas plus difficile d'imaginer comment il pourra aller à reculons, ou en avant: tout se passera dans ces actions-ci à peu-près comme dans les actions précédentes, avec cette différence qu'il n'a pas besoin de se servir du tranchant P T pour s'ouvrir un chemin; car, par exemple, pour aller à reculons, il n'a autre chose à faire, après avoir allongé sa jambe, & changé l'angle droit qu'elle fait avec le pied en un angle obtus, qu'à engager la pointe P du pied dans le sable, & réduire ce pied & cette jambe à-peu-près à leur grandeur & leur situation naturelle, sans abandonner le sable; car il est clair que le sable arrêtant la pointe du pied, cette pointe obligera la coquille de la suivre & le sourdon ira à reculons.

Pour aller au contraire en avant, il engagera la même pointe P de ce pied dans le sable tout auprès du bord de la coquille, de sorte qu'augmentant tout d'un coup la longueur de cette jambe, dont le pied P rencontre un point d'appui, la coquille sera poussée en avant.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Des Tellines.

JE conserve le nom de tellines aux deux espèces de coquillages dont je vais parler, nom qu'on leur donne sur les côtes de Provence & en Italie, qui est le même en Latin & en Grec, quoiqu'il soit assez incertain si les coquillages que nous allons examiner, & que les auteurs modernes ont donnés sous le nom de tellines, sont les mêmes auxquels les Grecs & les Latins donnent ce nom. Ce qui me détermine à m'en servir, est qu'ils n'ont point de nom fixe sur les côtes de Poitou & d'Aunis. Quelques-uns les y appellent des palourdes, mais ils nomment de même divers autres coquillages; tel est celui qui est couvert de la coquille ridée, quoique ce soient des espèces très-différentes: d'autres les appellent des *Lavignes*, qui est la même chose en langage vulgaire que de petites espèces de lavignons; cependant ces deux espèces de coquillages sont bien différens: enfin ce sont ces coquillages que l'on nomme fions en Normandie.

Les plus grandes tellines (*Pl. V. Fig. XV, XVI, &c*) de la première des deux espèces que j'ai observées sur les côtes de Poitou & d'Aunis, ont environ 13 à 14 lignes de long, & seulement 5 lignes de large; leur coquille est solide parce qu'elle est assez épaisse, quoique beaucoup moins que celle des palourdes, ayant ses surfaces extérieure & intérieure très-polies, ce qui lui donne un œil luisant: il faut pourtant excepter le bord de son contour qui est cannelé ou découpé comme une scie très fine (*Fig. XV & XVI*) dans la largeur d'environ une demi-ligne: quelquefois on ne voit point ces cannelures déliées sur le contour de la surface extérieure (*Fig. XVII*): les deux côtés qui, partant du sommet, vont joindre la base, sont de grandeur fort inégale, l'une est au moins à l'autre comme 3 est à 2: la couleur de la surface extérieure est blanche en quelques endroits, & jaunâtre en d'autres: la coquille est plus blanche intérieurement dans les endroits où elle est blanche; mais la partie de sa surface intérieure la plus proche du sommet, est d'une assez belle couleur de pourpre.

Ces coquillages se tiennent cachés sous le sable où la grandeur de leurs tuyaux (*Fig. XVI*) qui n'ont pas plus d'une ligne de long, & un peu moins d'une ligne de diamètre, ne leur permet pas de s'enfoncer fort avant. Lorsque la mer laisse à sec dans les grandes marées le terrain qu'ils habitent, on les trouve souvent hors de leur trou auprès duquel ils sont couchés sur le plat de leur coquille, soit qu'ils sortent ainsi pour respirer l'air, ou plus probablement pour chercher l'eau qui les a abandonnés; aussi, quoiqu'on les trouve souvent auprès de leur trou, on les rencontre quelquefois à plus d'un pied de distance de ce même trou; & on peut remarquer par le sillon qu'ils ont tracé sur le sable, le chemin qu'ils ont suivi.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Ces tellines ont une espece de pied comme les sourdons ; mais la jambe à laquelle le talon de ce pied est joint , est très courte ; on voit ce pied dans la *Fig. XV* : lorsqu'elles veulent s'en servir , elles donnent une figure tranchante au côté de ce pied qui est le plus éloigné du sommet , & le rendent concave vers le sommet , ou convexe vers la base de la coquille. Il ne ressemble pas mal alors à certaines lames de couteaux dont la pointe releve un peu , parce que le tranchant de la lame est convexe auprès de cette pointe , laquelle pointe est au contraire concave du côté du dos de la lame. La *Fig. XVI* représente cette partie prête à s'ouvrir un chemin dans le sable.

Il seroit inutile de détailler tous les divers mouvemens de ce coquillage qui s'exécutent à-peu près comme ceux du sourdon : je me contenterai de dire qu'ils font tous les mouvemens communs aux autres coquillages , avec beaucoup d'agilité & de vitesse ; mais aussi dois je parler de quelques mouvemens qui leur sont particuliers ; le petit faut que je leur ai vu faire quelquefois , est de ceux-là : voici comment ils l'exécutent. Ils rendent leur espece de pied presque aussi long que leur coquille , aussi ne lui donnent-ils pas alors autant de longueur que lorsqu'il paroît une lame de couteau dans la *Fig. XVI* ; ils recourbent extrêmement cette partie ainsi allongée , de façon qu'ils portent son bout P (*Fig. XVII*) très-près du bout de la longueur de la coquille : l'ayant mis dans cette position , ils poussent le sable qui est du côté de la base de la coquille , & non celui qui est dans la direction de sa longueur , & cela suffit pour redresser leur coquille que nous avons considérée jusqu'ici couchée sur le plat. Cette coquille redressée de façon que son sommet la soutient perpendiculairement sur le sable , l'animal débande avec une extrême vitesse cette partie que nous avons dit être très-recourbée , ce qui le pousse aussi très-vite , en lui faisant faire une espece de petit faut , car il s'éleve en s'avancant. Ce n'est pas sans raison qu'il se met ainsi sur le sommet de sa coquille , lorsqu'il veut faire ce mouvement qui le chasse avec vitesse ; car il est clair que c'est la position la plus favorable qu'il puisse choisir pour que le sable résiste le moins qu'il est possible à son action , puisqu'il ne touche qu'une très-petite partie de sa coquille. Ce que nous avons dit pour expliquer comment la telline redresse sa coquille pour s'appuyer sur son sommet , suffit presque pour faire comprendre comment étant couchée sur un côté , elle se retourne sur l'autre ; car il est évident qu'elle a seulement besoin pour cela de redresser sa coquille sur son sommet , & alors de continuer à pousser un peu le sable de côté comme elle l'a fait pour la redresser ; ce dernier effort la renvertera sur le côté opposé à celui où elle étoit couchée.

L'autre espece de telline (*Pl. V. Fig. XVIII, & XIX.*) dont j'ai à parler ressemble plus aux lavignons par la figure de sa coquille , qu'aux tellines de l'espece précédente : cette coquille n'est point découpée en scie sur ses bords , les côtés qui viennent du sommet joindre la base , sont à-peu près d'égal longueur ; si elle a plus de solidité que celle des lavignons , elle en a beaucoup moins que celle des autres tellines ; sa surface supérieure n'a point cet œil brillant qu'ont les autres tellines , aussi est elle beaucoup moins polie : enfin cette coquille a quelquefois certains termes d'accroisse-

ment si marqués, qu'elle semble composée de plusieurs pièces semblables, mais de grandeurs inégales, posées en recouvrement les unes sur les autres (A A. *Fig. XIX.*) : la longueur est à-peu-près de 15 lignes, & sa largeur de 10, ou 11. Cette espèce de telline se tient comme la précédente peu enfoncée dans le sable, parce que les tuyaux de l'une & de l'autre, sont de la même longueur.

La partie que ces coquillages employent à leurs divers mouvemens, a aussi comme celle dont les fourdons se servent au même usage, l'air d'une jambe avec son pied ; mais ce qui ressemble au pied, est plus long & moins épais que dans les fourdons. Il seroit inutile de décrire les différens mouvemens de ces tellines, il suffit de marquer que toutes leurs actions sont semblables à celles des tellines précédentes ; il y a à la vérité quelque différence dans la figure de la partie qui les produit, comme on le voit dans les *Fig. XVIII.* & *XIX.* : la *Fig. XVIII.* représente cette partie telle qu'elle paroît lorsqu'on a ouvert la coquille, en coupant les muscles qui servent à la fermer ; & la *Fig. XIX.* représente cette partie telle qu'elle devient, lorsqu'elle est prête à percer le sable.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Ann. 1710.

De l'Œil-de-bouc.

LES Grecs ont donné à cette espèce de coquillage, le nom de *Lepas*, que Gaza en traduisant l'Histoire des Animaux d'Aristote, a rendu en Latin par celui de *Patella*. On l'appelle Berdin & Berlin sur les côtes de Normandie, & c'est sur celles de Poitou & d'Annis qu'on le nomme œil-de-bouc, & quelquefois jamble.

La-coquille de cet animal S B B B (*Pl. VI. Fig. I.*) est d'une seule pièce, assez dure, elle représente une portion de cône dont la section est une ellipse : mais non pas une ellipse bien exacte ; car cette figure est beaucoup moins ouverte du côté de la tête de l'animal, que du côté opposé. Sa surface extérieure a diverses cannelures qui vont du sommet du cône à sa base, ou plutôt à l'ellipse de sa section. La couleur la plus commune de ces coquilles est grisâtre ; on en voit néanmoins de diverses autres couleurs.

L'animal qui habite cette coquille n'en est pas entièrement couvert ; tout ce qui représente la base ou la section du cône est la chair de l'animal sur laquelle il n'y a jamais de coquille ; de sorte que si l'on renverse le cône en mettant son sommet en bas, on voit alors les parties du corps de l'œil-de-bouc qui ne sont point revêtues de coquille. Le rebord que l'on voit autour de cette base A A, &c. (*Fig. II.*) marque l'endroit où la coquille cesse de le couvrir ; on y distingue aussi la tête T à côté de laquelle sont deux petites cornes C C tendues vers elle.

On ne peut appercevoir cette base charnue de l'œil-de-bouc, si l'on n'emploie la force pour la séparer des pierres sur lesquelles elle est attachée d'une manière ferme & stable. Lorsque la mer abandonne ce coquillage pendant son reflux, il est représenté dans la *Fig. I.* tel qu'il

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

paroît alors : aussi Borelli l'a mis parmi ceux qui restent toute leur vie fixes dans un même endroit. Aristote, cependant avoit pris soin d'avertir qu'il se détachoit des pierres pour aller chercher la nourriture qui lui est convenable.

C'est à la vérité ce qu'il n'est pas aisé de remarquer au bord de la mer ; car lorsque l'œil-de-bouc reste à sec pendant le reflux, il change aussi peu de place que la pierre à laquelle il est attaché, & lorsque la mer est haute, il n'est pas possible d'observer ces coquillages. Il y a pourtant un mouvement qu'on leur voit faire de baïlle mer, mais qui ne leur fait point changer de place ; tout ce mouvement se réduit à élever leur coquille à une ligne ou une ligne & demie de distance de la pierre sur laquelle leur base est appliquée ; mais ils la rabaisent avec une grande vitesse aussi-tôt qu'on les touche. Quoique je n'aie jamais pu voir l'œil-de-bouc se donner d'autres mouvemens au bord de la mer, ceux que j'ai gardés en vie chez moi, m'ont fait connoître qu'ils ont un mouvement progressif, & comment ils l'exécutent ; c'est par le moyen de la grosse partie charnue P (*Fig. II.*) qui est au milieu de l'ouverture de la coquille, ou qui fait la base de l'animal. Sa substance est beaucoup plus solide que celle des autres parties, & son volume égale celui de toutes les autres prises ensemble. Nous ferons à cette occasion une remarque générale d'après tout ce que nous avons observé jusqu'ici sur les coquillages ; c'est que la partie qu'ils emploient à leurs mouvemens progressifs, a presque autant de chair elle seule, que tout le reste du corps.

L'œil de bouc se sert de cette partie pour se mouvoir, comme nos limaçons terrestres emploient au même usage leur empatement ; aussi le mouvement progressif des uns & des autres est-il également lent.

Des différentes especes de Coquillages, comprises en Latin sous le nom de Turbo, Trochus, Buccinum, &c.

TOUTES les différentes especes de coquillages que je renferme dans cet article, sont revêtus d'une coquille d'une seule pièce tournée en spirale, comme celle de nos limaçons terrestres, quoique plus ou moins allongée ; aussi peut-on les appeler avec raison des especes de limaçons de mer : leur mouvement progressif s'exécute comme celui des limaçons, par le moyen d'une grosse partie musculieuse à laquelle on donne le nom d'empatement dans les limaçons ; il suffit, pour faire juger de cette ressemblance, de faire voir dans la figure III (*Pl. VI.*) la partie qu'une petite espece de buccin emploie à cet usage. Cette partie est marquée par la lettre E, & toutes les autres especes de coquilles tournées en spirales ont une partie à-peu-près semblable à celle-ci & destinée aux mêmes actions.

On ne voit cette partie que lorsqu'ils veulent se mouvoir ; dans les autres tems elle est entièrement retirée dans leur coquille, elle sert même à les y renfermer, & cela par le moyen d'un petit couvercle ou opercule qui

qui est attaché à son extrémité ; en sorte que ces coquilles univalves sont closes de tous côtés comme les coquilles à deux battans : ce couvercle est d'une matière dure , mais moins dure que celle de la coquille. On peut aisément comprendre de quelle manière ces animaux s'en servent , comme d'une espèce de porte pour fermer leur coquille. Ce couvercle C est attaché à la surface supérieure du bout de leur empatement , c'est-à-dire à la partie de cet empatement , qui , étant allongée , se trouve le plus proche du sommet de la coquille : lors donc que ces coquillages retirent à eux leur empatement , en le pliant de façon que sa partie inférieure P , ou celle qui étoit appliquée sur la terre , soit ramenée sur leur tête. Ce couvercle C , qui est de la même figure que l'ouverture de la coquille , doit la boucher , puisque la surface de l'empatement sur laquelle il est collé se trouve par-là la plus proche de cette ouverture.

Une petite espèce de limaçon terrestre , dont j'ai parlé dans les Mémoires de cette année , bouche aussi sa coquille par le même moyen.

ACAD. ROYAL.
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Du Bernard-l'Hermitte.

LE Bernard-l'Hermitte est un animal de mer assez connu : plusieurs Auteurs en ont parlé depuis Aristote , qui l'a décrit avec soin sous le nom de *Cellus* ; ainsi on fait de reste que n'ayant naturellement ni coquille , ni écaille , ni matière crustacée sur la plus grande partie de son corps , il le couvre en se logeant dans les coquilles que d'autres animaux ont formées. Il habite assez indifféremment des coquilles d'espèces très-différentes , mais pourtant tournées en spirales ; telles sont celles des buccins , des turbines , des natices , &c. Il se retire quelquefois si avant dans sa coquille , qu'on la prendroit pour une coquille vuide ; mais lorsqu'il veut changer de place , il vient auprès de son ouverture , & allongeant alors deux grosses pattes semblables à celles des écrevisses , des homards , & des cancre , il les cramponne sur quelque pierre ou sur le sable , de sorte qu'en les repliant ensuite , il oblige la coquille dans laquelle il est logé d'avancer vers l'endroit qu'il tient saisi.

Aristote en distingue deux espèces , dont celle qui habite les *Nérites* est plus courte que celle qui habite les *Turbines* , & a la patte droite beaucoup plus petite que la gauche.

Rondelet ne convient pas que cette dernière circonstance mette une différence entre ces deux espèces , en quoi il me paroît avoir raison ; car le bernard-l'hermitte qu'on voit représenté dans la *Fig. V (Pl. VI)* dépouillé de sa coquille , n'étoit point dans une nérite , mais dans une coquille de l'espèce de celle qu'on voit *Fig. III* : cependant il a aussi la patte gauche plus grosse que la droite. Rondelet prétend donc que cela est commun à tous les bernards-l'hermites , & il en donne cette raison que la patte droite étant plus éloignée du bout de l'ouverture de la coquille , que la patte gauche , elle se trouve plus pressée , ce qui empêche qu'elle ne profite autant que l'autre de la nourriture que prend l'animal. C'est dommage qu'un

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

fait si bien expliqué ne soit pas vrai. Il est certain qu'on a vu & qu'on voit encore tous les jours des bernards-l'hermites qui ont la patte gauche plus grosse que la droite : celui qui a été représenté dans la *Fig. IV* étoit un de ceux-là ; les pattes droites & gauches sont marquées par les lettres D & G : au reste il ne paroitra pas surprenant que le côté droit profite autant que le gauche, quoique la coquille soit plus large auprès de ce dernier côté, lorsqu'on saura que les bernards-l'hermites sont très à l'aise dans ces coquilles, & qu'elles ne les pressent que sous leur ventre qui s'entortille autour de la spirale de la rampe.

On pourroit aussi ajouter à la description qu'Aristote a donnée de cet animal, qu'outre les deux grosses pattes à ferres dont nous venons de parler, & les quatre autres jambes, ce qui fait en tout six jambes, cet animal a par de-là sa poitrine de chaque côté, trois petits corps longs (IIIIII. *Fig. V*) qui égrent le tiers de chaque jambe ; leur mollesse empêche effectivement qu'on ne les puisse prendre pour des jambes ; mais je crois qu'ils servent à attacher l'animal autour de la rampe de la coquille : A O est cette partie du corps de l'animal qui n'est couverte que par une peau très-mince ; le reste est une espee d'écaille assez semblable à celle des écrevisses, lorsqu'elle commence à prendre quelque consistance (a).

Des especes d'Orties de mer qui paroissent toujours attachées aux pierres.

TOUTES les especes d'orties ont été distribuées par Aristote, *Histoire des Animaux. L. 5 Chap. 16*, sous deux genres, dont l'un comprend celles qui restent pendant toute leur vie fixe en un même endroit comme des plantes ; & l'autre contient au contraire toutes les especes d'orties qui changent de place, & qui aiment les rivages & les lieux unis. Les observations que j'ai faites ne me permettent pas d'adopter cette distribution ; car je n'ai point trouvé d'especes d'orties, même parmi celles qui se tiennent dans les trous des pierres, qui ne fussent capables de quelque mouvement progressif ; à la vérité la plupart de celles que l'on voit attachées sur les pierres, se meuvent avec une telle lenteur qu'elles paroissent immobiles aux yeux, & je m'y serois trompé comme les autres, si je ne les eusse examinées qu'au bord de la mer, leur mouvement progressif étant aussi lent que celui d'une aiguille d'horloge, car à peine parcourent-elles un pouce ou deux dans une heure ; on ne peut appercevoir ce mouvement que comme on apperçoit celui de ces aiguilles en remarquant l'endroit où la partie de l'ortie la plus allongée est à une certaine heure, & celui où cette même partie se trouve à l'heure suivante.

Je ne fais si on a eu plus de raison de leur donner le nom d'orties qui

(a) Swammerdam a observé que la partie molle du Bernard-l'Hermitte est attachée à la coquille, & qu'ainsi cette coquille est propre à l'animal, ce qui lui est commun avec les autres coquillages. *V. Collec. Acad. tom. V de la Part. Etrangere, & le 2^e. de l'Hist. Nat. séparée, pag. 91, 123 & suiv.*

leur est commun avec une plante terrestre très connue, parce qu'on a prétendu qu'elles excitoient, comme cette plante, une démangeaison cuisante dans les parties qui les avoient touchées; du moins fais-je que toutes les espèces d'orties qui viennent sur les côtes de Poitou & d'Aunis, ne produisent point un pareil effet. Les noms qu'on leur a donnés sur ces côtes & sur celles de Normandie, me semblent mieux fondés, puisqu'ils retracent une image de la figure que ces orties font paroître en un grand nombre de circonstances: on les appelle dans les premiers endroits *culs-de-chevaux*, & dans les autres *culs-d'ânes*; la partie marquée A (*Fig. VI, VII & VIII.*) en fait voir la raison.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Pline n'a pu se résoudre à les mettre parmi les animaux; il les a fait d'après Aristote d'une espèce de nature moyenne entre celles des plantes & des animaux, quoique par des raisons différentes; car une des plus grandes ressemblances qu'Aristote trouva entre les parties & les plantes, c'est que les orties ne lui ont paru avoir aucun conduit pour donner sortie à leurs excréments, au lieu que Pline dit qu'elles les jettent par un tuyau délié: ce tuyau pourroit bien être une des cornes de l'ortie; mais ce que jettent ces cornes, desquelles nous parlerons dans la suite, n'a point du tout l'air d'un excrément, puisque c'est une eau très-claire. Quoiqu'il en soit, si nous nous en tenons aux idées communes, nous devons regarder les orties comme de véritables animaux; car selon ces idées, peut-on refuser le nom d'animal à des corps si bien organisés, qui non-seulement donnent des marques de sentiment lorsqu'on les touche, mais qui attrapent des poissons & des coquillages, & qui les mangent; enfin qui ont un mouvement progressif, comme Aristote & Pline l'ont reconnu de diverses espèces.

Ces orties prennent successivement tant de figures différentes, qu'il n'est guère possible de les décrire sous aucune forme déterminée. Les plus remarquables cependant de ces figures & du mélange desquelles toutes les autres sont en quelque façon formées, peuvent se réduire à celles que l'on voit dans les *Fig. VI, VII, VIII, IX & X*, & on peut dire en général que la figure extérieure du corps de l'ortie, approche de celle d'un cône tronqué, dont la base est appliquée sur les pierres auxquelles on la trouve toujours adhérente; mais la base de ce cône qui paroît souvent circulaire, est tantôt elliptique, tantôt de quelque figure irrégulière; & le cône est tantôt perpendiculaire à sa base, & tantôt oblique: sa hauteur change à proportion que la base s'agrandit ou diminue; je veux dire que quand sa base devient plus grande, sa hauteur devient plus petite, & qu'il est plus élevé, lorsque sa base est plus étroite en tout sens.

La surface supérieure de l'ortie, ou celle qui est opposée à sa base, est ordinairement convexe. Au milieu de cette surface, est une ouverture qui s'agrandit & diminue au gré de l'animal. Mais pour nous faire une image plus ressemblante de l'ortie & des parties intérieures qu'elle laisse voir lorsqu'elle agrandit l'ouverture dont nous venons de parler, représentons-nous son extérieur que nous avons considéré jusqu'ici comme un cône tronqué sous la figure d'une bourse à jetons, avec cette différence cependant que son ouverture qui représente celle de la bourse se ferme, sans que

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

le reste de l'enveloppe de l'ortie se plisse de haut en bas comme les bourses auxquelles nous les comparons, & auxquelles elles ressemblent beaucoup à cela près. Au milieu de cette espèce de bourse est placé le corps ou l'intérieur de l'ortie, qui ordinairement approche assez de la figure cônica; il est attaché aux parois intérieures de cette enveloppe ou bourse, jusques un peu au-dessus de la moitié de sa hauteur, le reste ne leur est point adhérent, & ces parois sont plus ou moins éloignées de cette partie du corps qui ne leur est point attachée, selon que l'ouverture supérieure est plus ou moins grande. Aussi lorsque cette ouverture est presque fermée, comme dans la *Fig. VI*, on voit très-peu de l'intérieur de l'ortie: si elle l'élargit davantage, comme dans la *Fig. VIII*, on aperçoit distinctement la partie extérieure A & quelques-unes des cornes CCC; & enfin si elle augmente encore cette ouverture, presque toutes ses cornes paroissent; elles sont semblables par leur figure à celle des limaçons, mais par leur fonction elles ressemblent peut-être davantage à celles des coquillages de mer, puisqu'il arrive souvent que l'ortie pousse des jets d'eau très-fins par leur extrémité lorsqu'on la touche. Ces cornes sont attachées aux parois intérieures de la bourse, ou enveloppées tout auprès de son ouverture; elles sont disposées en trois rangs différens placés les uns sur les autres, qui tous ensemble en contiennent environ 150. (*Fig. VII.*)

Si l'ortie, non contente d'avoir agrandi extrêmement l'ouverture A, renverse le contour de cette bourse sur elle-même, comme on retourne un bas, on rend extérieure une partie de sa surface intérieure, elle montre alors toutes ses cornes étendues (*Fig. VII.*); ce qui forme une figure assez singulière, & qui ne représente pas mal une fleur épanouie. On voit aussi lorsque l'ortie a pris cette figure, une espèce de petit anneau qui est très-près du bord de la surface intérieure de cette membrane, lequel est composé d'un grand nombre de demi-boules d'une belle couleur bleue; trois de ces demi-boules sont marquées OOO dans la même *fig. VII.*

La variété qui est entre les couleurs des orties de différentes espèces, ou entre celles de la même espèce, égale presque la variété des figures que prend successivement une même ortie: les unes sont verdâtres, les autres blanchâtres, d'autres couleur de rose, quelques autres de diverses couleurs brunes. Dans quelques orties ces couleurs paroissent par-tout sur leur surface, dans d'autres elles sont distribuées par rayes ou par taches, quelquefois régulièrement, quelquefois irrégulièrement, mais toujours d'une manière très-favorable. La plupart des vertes, telles que celles de l'espèce représentée *Fig. VII & VIII*, ont une bande bleue d'une ligne de largeur tout autour de leur base BB *Fig. VII & VIII*. Au reste, la différence des couleurs ne peut point établir entre ces sortes d'orties une variété d'espèce; il seroit plus sûr de les distinguer par la teneur différente de leur chair. Les orties représentées dans les *Fig. VII & VIII* qui sont de même espèce, sont par exemple différentes de celles de la *Fig. VI*, parce que, quoiqu'elles prennent souvent la même forme de celle qui y est représentée, elles n'ont jamais une chair si dure, ou ce qui fait encore une différence plus remarquable, la chair de la surface extérieure de la *Fig. VI*, paroît chagrinée, au lieu que celle des autres n'est jamais telle.

Il n'est pas nécessaire de dire que cette chair extérieure n'est point couverte de coquille, ni d'aucune substance semblable.

Quelque lent que soit le mouvement progressif de ces animaux, il dépend néanmoins d'une mécanique remarquable, & qu'il nous sera aisé d'expliquer si nous continuons de nous représenter sa figure, semblable à celle des bourses à jettons : le fond de ces bourses, qui est plat & arrondi, répond à la base de l'ortie qui est appliquée sur les pierres auxquelles elle est adhérente : le corps de la bourse est, comme nous l'avons déjà dit, l'enveloppe dans laquelle toutes les parties de l'ortie sont renfermées, mais de manière qu'elles ne remplissent jamais cette enveloppe que quand l'ortie ferme entièrement son ouverture ; or toute cette bourse qui contient l'ortie, est une partie véritablement musculeuse, ou plutôt un assemblage de muscles droits & circulaires, auxquels je ne donnerai que le nom de canaux, parce qu'ils paroissent véritablement tels lorsqu'on les découvre : la base de ces orties BBB (*Fig. VI, VII & VIII*) ne paroît pas, parce qu'elles sont posées sur cette base, mais on la peut voir dans la *Fig. IX*, qui représente une ortie renversée : cette base est composée de divers canaux qui vont du centre à la circonférence. Si je leur donne le nom de canaux, c'est parce qu'on les trouve souvent remplis d'une liqueur aqueuse. On observe aussi sur cette même base différens canaux circulaires qui ont tous pour centre commun le centre de la base. Ces canaux ne paroissent pas dans la *Fig. IX* : on y voit seulement ceux qui vont du centre à la circonférence. Le corps de la bourse, ou la surface conique, est aussi composée d'un plan de canaux circulaires qui sont tous parallèles à la base & très proches les uns des autres. Sous ce plan de canaux circulaires, est un autre plan qui ne contient que des canaux droits, chacun desquels a son origine à la base, & se termine au cercle de la section, où chacun va du fond de la bourse en ligne droite à son contour supérieur. Mais ce qu'il est essentiel de remarquer, c'est qu'on ne voit jamais les canaux circulaires & les droits en même tems dans un même endroit, soit que le gonflement des uns entraîne l'affaissement des autres, ou simplement, que lorsque les supérieurs sont gonflés, ils cachent les intérieurs ; de sorte que si l'on voit les canaux droits dans toute leur longueur, comme ils paroissent (*Fig. VIII.*) dans l'espace A. I. T. F. B. D. on ne voit alors aucun des canaux circulaires ; & dans les endroits où l'on voit les canaux circulaires, ou une portion de ces canaux, on ne voit point de ces canaux droits comme on peut l'appercevoir dans l'espace A. C. I. F. R. A. Enfin les canaux droits paroissent en partie dans les endroits où il n'y a qu'une partie des canaux circulaires enflés ; on peut le remarquer dans l'espace I. F. T. O. où les canaux droits sont sensibles & où tous les canaux circulaires ne sont pas gonflés comme dans l'espace C. O. T. R. Au reste ces canaux ne sont pas moins visibles dans l'ortie, qu'ils le sont dans cette figure, du moins dans les especes qui ne sont pas chagrinées comme celle de la *Fig. VI* ; mais ils paroissent enflés ou affaîlés avec une variété si prodigieuse, qu'un grand nombre de desseins suffiroit à peine à les représenter. Nous avons choisi la *Fig. VIII* parce qu'elle est la plus propre à expliquer ce que nous avons à dire dans la suite. Quelquefois on voit

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1-10.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

seulement des canaux droits dans toute l'étendue de cette surface supérieure, au lieu qu'on en a représenté ici de circulaires : dans d'autres tems on n'apperçoit que des canaux circulaires. Enfin quelquefois on voit certaines bandes de canaux circulaires tout au tour du corps de l'ortie qui laissent voir au-dessus & au dessous d'elles, des portions de canaux droits. Tous ces changemens qui arrivent aux canaux droits & circulaires du corps de la bourse ou de la surface cônica, ne lui sont pas particuliers : les canaux droits & circulaires de la base, sont sujets à ces mêmes changemens ; il semble qu'il dépend de l'ortie de rendre sensibles les uns ou les autres de ces canaux en les gonflant à son gré dans toute leur étendue, ou dans une partie seulement ; mais ce qui est très-certain, c'est que ces canaux ne paroissent jamais que lorsqu'ils sont remplis d'une humeur aqueuse très-claire, qu'on en fait sortir aisément en leur faisant une ouverture avec la pointe d'une épingle.

Il n'est pas aisé de savoir comment les orties remplissent & guident ces canaux à leur gré ; on pourroit soupçonner avec quelque fondement que les trois rangs de cornes qui sont attachées au haut du contour de la bourse (*Fig. VII*), sont les réservoirs de cette liqueur aqueuse ; car elles sont remplies d'une semblable liqueur, de sorte que les cornes sont pleines, ou vuides, selon que les tuyaux qui correspondent à chacune d'elles sont vuides ou pleins, étant aisé peut-être à l'ortie de faire passer cette liqueur des cornes dans les canaux, & des canaux dans les cornes ; mais ceci ne me paroît qu'une simple conjecture ; ce que je sais de certain du gonflement & de l'affaîssement de ces canaux, c'est qu'ils causent non seulement tous les divers changemens que l'on apperçoit dans la figure de l'ortie, mais aussi son mouvement progressif.

Pour nous arrêter seulement à cette dernière action qui nous donnera une idée des autres, concevons d'abord une ortie posée sur une base circulaire, & dont le corps n'est pas plus incliné sur un côté de cette base que sur les autres, telles sont celles des *Fig. VI & VII*, & telle étoit celle de la *Fig. VIII*, lorsque la partie de la base qui est actuellement allongée vers D étoit posée en E & plus arrondie ; & celle qui est en R étoit en S. Pour comprendre comment cette ortie s'éloignera de S en R, & viendra de E en D, supposant qu'elle soit déterminée à avancer vers D, il faut remarquer que les canaux droits s'allongent en se gonflant, ce qui leur est commun avec la plupart des tuyaux mous & à ressort ; de sorte que si l'ortie gonfle tous les canaux droits compris dans sa surface AEBFTI, & qu'elle gonfle encore plus que les autres ceux qui sont tournés vers E ; il est clair que par ce gonflement le canal qui étoit en E devenu plus long, doit se trouver posé vers D, si l'on imagine qu'en même tems l'ortie enfle aussi, c'est-à-dire, allonge cette partie des canaux droits de la base qui sont tournés vers E ; car si les canaux droits de la base servoient leur première longueur, cet allongement des canaux de la surface cônica ne serviroit ou qu'à faire paroître plus haute l'ortie de ce côté-là, ce qui arrive quelquefois, ou qu'à lui faire une espece de bosse, comme on le voit dans d'autres tems ; il est donc clair que l'ortie en gonflant tous les canaux droits soit de la base, soit de la surface cônica, qui sont tournés vers

le côté où elle veut avancer, approche le bord de sa base de cet endroit qu'elle a fait avancer de E en D (*Fig. VIII.*) Mais voyons ce qui se passe du côté opposé à celui-ci, je veux dire du côté dont l'ortie s'éloigne.

Il est visible que pour éloigner sa base de S & la poser en R, il faut concevoir une manœuvre opposée à celle qui se fait de l'autre côté, que les canaux droits qui, partant du centre de la base, alloient en S, sont raccourcis & plus affaîlés qu'ils n'étoient auparavant, & que l'ortie remplit tous les canaux circulaires qui sont sur la surface cônica vers S; d'où il arrive que l'ortie se raccourcit de ce côté-là, & que ce qui étoit posé en S est contraint de venir en R, ce qui suffit pour éloigner l'ortie de S dans le tems qu'elle s'approche de D. Mais il y a encore une chose qu'il est nécessaire de remarquer, & de laquelle dépend la continuation de ce mouvement, c'est que l'ortie, raccourcissant les canaux droits de la base qui alloient vers S beaucoup plus que les autres, & gonflant fort les canaux circulaires, oblige une partie de la surface du cône de se replier sous la base vers laquelle elle est tirée, tant par le grand raccourcissement des canaux droits posés vers S, que par le gonflement des circulaires de la surface cônica, lesquels, pressant les droits qui sont sous eux, les font replier; de sorte qu'une partie de cette surface cônica se trouve recourbée sous l'ortie, de la base de laquelle elle fait en quelque façon partie, comme on le voit en R, par lequel moyen l'ortie est un peu approchée dans cet endroit: ainsi il est visible que la même force qui suffiroit pour faire avancer l'ortie vers D en la poussant de ce côté-là, seroit trop foible pour la faire avancer vers R; & par conséquent si l'ortie tenant toujours gonflés les canaux de la surface cônica qui est vers R, affaîlé un peu les canaux droits de sa base qui sont vers D, en remplissant en même tems ceux qui sont du côté de R; il est clair que les canaux droits de la base qui par le recourbement qui est en S trouveront de la résistance à s'étendre de ce côté-là, pourront s'étendre au contraire commodément du côté de D, vers lequel les canaux droits qui se raccourcissent & s'affaîlent en même tems que ceux-ci s'allongent, leur permettront de s'approcher: ainsi l'ortie a donc fait un pas, & est en état d'en faire un second, puisque les canaux droits de la base du côté vers lequel elle avançoit, ne sont plus gonflés; car il lui sera aisé sans changer de place de remplir à-peu près également de tous côtés, tant les canaux droits que les circulaires, parce qu'elle ne fera aucun changement à ceux de sa base, de sorte qu'elle prendra une figure approchante de celle que l'on voit *Fig. VI & VII* & qu'elle avoit avant de commencer à se mouvoir; par conséquent elle sera en état de répéter la même manœuvre, & de continuer à avancer vers le même côté.

C'est par le moyen de ce gonflement & de cet affaîlement des canaux tant droits que circulaires, que les orties changent leur figure extérieure en tant de façons; mais quelque chose qu'elles fissent, leurs mouvemens sont toujours très-lents & presque imperceptibles.

J'ai vu quelques orties se servir de leurs cornes pour marcher: ces orties étoient de celles qui vivent dans les trous des pierres. elles avoient, du moins certaines espèces, les cornes un peu plus longues que les autres,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

proportionnellement à leur grosseur ; mais lorsqu'elles se traînoient par le moyen de ces cornes, c'étoit dans une position renversée, c'est-à-dire, que leur base se trouvoit en haut, leurs cornes en bas, comme on le voit dans la *Fig IX* : ces sortes d'orties ont les cornes extrêmement gluantes, même rudes au toucher ; ainsi elles peuvent se tirer en avant par leur moyen avec facilité.

Il est assez surprenant qu'un animal mou comme l'est celui-ci, qui n'a point de patte, ni rien d'équivalent, puisse manger des animaux très-bien défendus, ce semble, par leurs coquilles, tels que sont les moules ou d'autres bivalves, & les diverses especes de limaçons de mer ; car il faut ouvrir les coquilles à deux battans, & trouver moyen d'ôter le couvercle ou opercule de ces limaçons : néanmoins il est certain que les orties se nourrissent de la chair des ces animaux ; mais il ne paroît pas aisé de découvrir de quelle adresse elles se servent pour la tirer des coquilles, & cela parce qu'elles font entrer ces coquillages tous entiers par leur bouche, ou plutôt par l'ouverture marquée A (*Fig. VI, VII & VIII*) qu'elles élargissent extrêmement, & presque autant que celle du contour de la bourse à laquelle les cornes sont attachées. Ayant ainsi fait entrer ces coquillages tout entiers dans leur corps par cette ouverture, elles la resserrent de maniere qu'il ne paroît pas qu'elles contiennent un si gros corps au milieu du leur ; c'est alors qu'elles sucent ces coquillages à leur aise : mais comme les yeux ne peuvent appercevoir ce qui se passe dans l'intérieur de l'ortie, on ne peut aussi découvrir quelle adresse elle emploie pour cela ; tout ce qu'on voit, est qu'elle fait sortir les coquilles vuides par la même ouverture par laquelle elle les avoit fait entrer pleines. J'ai vu quelquefois des orties d'une grandeur médiocre, jeter ainsi des coquilles des plus grosses moules vuides ; mais j'en ai vu d'autres qui en rejettoient sans avoir mangé l'animal qui les habite ; peut-être parce que la coquille avoit été trop difficile à ouvrir. J'en ai rencontré de même qui étoient obligées de faire sortir de cette ouverture des buccins entiers : enfin j'ai vu une de ces orties faire passer une grosse moule qu'elle n'avoit pu manger, au travers de sa base, qui, comme on fait, n'a aucune ouverture ; de sorte que l'ortie fut contrainte pour se débarrasser de ce corps étranger de se faire une très-grande plaie ; & cela apparemment parce que la moule étant trop grosse pour l'ouverture qui lui avoit donné entrée dans le corps de l'ortie, celle-ci n'avoit pu l'engloutir qu'avec beaucoup d'effort, & parce qu'elle s'étoit trouvée heureusement placée : mais ensuite quand l'ortie l'aura voulu rejeter, après avoir tenté inutilement de la manger, cette moule ne se fera pas présentée dans la même position à l'ouverture ; de sorte que les efforts que l'ortie aura employés pour la changer, auront suffi pour que la base de la coquille de la moule ait percé celle de l'ortie.

Au reste pour faire sortir ces coquilles du milieu de sa bouche, surtout lorsqu'elles sont un peu grosses, l'ortie ne se contente pas de l'élargir extrêmement, elle retourne cette bouche comme on retourne un bas auparavant, & cela après avoir retourné de même tout le bord du contour auquel sont attachées les cornes, c'est-à-dire, que la surface intérieure de ce contour, devient extérieure, après que l'ortie l'a repliée de telle sorte qu'elle

qu'elle la réduit à envelopper sa base, ce qu'on peut remarquer dans la *Fig. X*, où le contour de la bourse CCC, à la surface extérieure de laquelle les cornes sont attachées, paroît servir de base à cet animal par ce qu'il couvre sa véritable base; renversant ensuite sa bouche comme il a renversé les bords de la bourse, il lui fait envelopper à son tour cette bourse qui l'enveloppe ordinairement elle-même. Les lettres OOOO sont le contour de cette bouche renversée, & tout ce qu'on voit au-dessus, est l'intérieur de l'ortie au milieu de laquelle on distingue une partie marquée S, qui paroît être le suçoir dont elles se servent pour vuidet les coquillages qu'elles ont renfermés dans leur bouche.

Ce même renversement tant de la bourse ou enveloppe extérieure, que de la bouche, sert encore aux orties pour mettre au jour leurs petits; car elles sont vivipares, comme je l'ai observé. Aristote les fait naître des pierres ou des fentes de ces pierres: erreur qu'il n'est plus nécessaire de combattre dans le siècle où nous sommes: mais on auroit pu croire qu'elles sont des œufs, ou du moins être incertain sur la manière dont elles se perpétuent, si ce que j'ai observé plus d'une fois ne décideoit la question. En effet, j'ai vu les petites orties sortir du corps de l'ortie, leur mere, aussi-bien formées que cette ortie même, & telles qu'on les voit dans la *Fig. XI*: mais il est nécessaire pour cette opération que l'ortie se renverse de la manière que nous avons décrite ci-dessus, & alors elle fait sortir par une grande ouverture qui la traverse EE (*Fig. X*) les petites orties qu'elle est en état de mettre au jour: quoiqu'elle en contienne quelquefois plus de douze dans son corps, & que cette ouverture soit assez grande pour en laisser passer plusieurs à la fois, elle les met pourtant hors de son corps une à une, elle les pousse indifféremment par tous les endroits de cette ouverture; mais on apperçoit ordinairement dans l'endroit même où une petite ortie commence à paroître, une espèce de petit intestin tourné en spirale marqué I: toutes ces petites orties avant leur naissance, sont sur la base intérieure de l'ortie au-dessous de la membrane où nous voyons l'ouverture EE, elles y sont logées dans différens replis qui sont sur cette base.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1710.

Des Orties errantes.

AU nom près, ces espèces d'orties ne m'ont paru avoir rien de commun avec celles dont nous venons de parler. Il est vrai qu'on prétend qu'elles excitent, comme les autres, une douleur cuisante dans les parties qui les ont touchées. Quelques Auteurs assurent aussi qu'elles causent cette même douleur aux yeux de ceux qui les regardent: cependant, quoique j'en aie rencontré une quantité prodigieuse sur les côtes de Poitou & d'Aunis, je n'y en ai jamais trouvé aucune ni de ces espèces-ci, ni des précédentes, qui produisent l'effet qu'on leur attribue, & auquel probablement les unes & les autres doivent leur nom. On distingue celles dont nous

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

allons parler des précédentes, qui paroissent toujours fixées sur des pierres, & en les appellant *orties détachées*, ou *orties errantes*.

Les noms qu'on leur donne sur différentes côtes du Royaume, varient si fort, à des distances mêmes très-petites, qu'il seroit long de les rapporter. Si j'en voulois donner un nouveau à ces orties, qui en ont déjà trop d'anciens, je les appellerois *gelées de mer*, nom qui caractérise si fort la substance dont elles sont formées, qu'il vaut seul une petite description pour aider à les reconnoître.

En effet, la chair de ces orties, si l'on peut l'appeller chair, paroît une vraie gelée d'eau de mer; elle en a ordinairement la couleur & toujours la consistance: si on en tient un morceau pendant quelque temps, la chaleur naturelle des mains suffit pour le faire dissoudre entièrement en eau, comme une gelée de bouillon qu'on mettroit sur le feu. Ces gelées, malgré cela, sont de vrais animaux, & ceux qui ont cru qu'elles n'avoient aucune structure régulière ne les ont pas regardées d'assez près. Il y en a, à la vérité, de très-différentes entr'elles, mais ce sont des gelées d'especes différentes, & celles qui sont de même espece ont exactement la même figure. Les divers morceaux de ces orties qu'on trouve au bord de la mer, sont apparemment la cause pour laquelle on ne les a pas regardées comme des corps fort organisés, parce qu'on n'a pas observé dans ces fragmens route la régularité qu'on ne devoit chercher que dans la masse entière dont ils faisoient partie.

On ne scauroit ni donner une idée de toutes ces différentes especes d'orties, ni même décrire en détail route la mécanique qui entre dans la composition d'une de ces especes, sans s'engager dans des choses d'une longue discussion; peut être aurai-je occasion d'en parler dans un autre endroit. Je me contenterai de faire ici quelques remarques sur ce que toutes ces especes d'orties ont de commun dans leur structure; on sera moins étonné après cela qu'elles soient capables de mouvemens volontaires.

Quoiqu'elles soient toutes communément de la couleur d'une gelée d'eau, il y en a de verdâtres, telle que l'eau de la mer le paroît quelquefois, d'autres ont tout autour de la circonférence marquée DD, &c. (*Fig. I. Pl. VII.*) une bande couleur de pourpre de deux ou trois lignes de large; j'en ai vu d'autres qui sur un fond couleur d'eau avoient diverses taches brunes semées d'une manière fort agréable à la vue.

La figure d'un champignon peut extrêmement aider notre imagination à concevoir celle de ces gelées. Le convexe du champignon représente assez leur côté convexe; elles ont ce côté plus ou moins convexe les unes que les autres, comme on le voit dans les champignons d'especes différentes. Cette surface convexe des gelées n'a rien de fort remarquable; il paroît seulement à la vue simple qu'elle est garnie d'une infinité de petits grains ou de petits mamelons de même couleur que le reste de l'ortie; mais la surface opposée à celle-ci, c'est-à-dire la concave, qui est aussi celle qu'on a représentée dans la figure I, fait voir des parties très-organisées. Un peu au de-là de son bord, qui est mince & découpé,

On distingue très-sensiblement divers cercles concentriques qui couvrent cette surface jusqu'aux deux tiers du rayon de sa circonférence ; ces cercles ne regnent pourtant pas tout autour de cette circonférence ; les plus proches du centre sont séparés en seize arcs différens, & ceux qui en sont les plus éloignés sont seulement partagés en huit arcs. Ces séparations sont faites par des especes de canaux ou réservoirs toujours pleins d'eau qu'ils peuvent communiquer à d'autres canaux plus petits, lesquels sont renfermés entre deux des circonférences des cercles que l'on voit ici. On doit regarder toutes les petites bandes renfermées entre deux de ces circonférences, comme des organes très-remarquables de la gelée, puisqu'elles sont tout autant de canaux.

Pour s'allurer que ce sont des canaux, ainsi que je viens de le dire, il suffit d'appliquer le doigt en haut du grand réservoir C, & en pressant un peu ce réservoir, faire glisser son doigt de haut en bas, c'est-à-dire de C vers D, par ce moyen on oblige l'eau qu'il contient d'avancer vers D, où se trouvant trop resserrée, on en voit une partie qui enfile à droite & à gauche dans tous les petits canaux qui se terminent dans le réservoir.

La fonction de ces grands canaux ou réservoirs, qui vont du centre à la circonférence, & des canaux circulaires, paroît être la même que celle des vaisseaux sanguins dans le corps des grands animaux ; ils fournissent une eau, peut-être préparée, à toute la base de cet animal ; & si la chair ne paroît qu'une vraie gelée, c'est qu'elle a très-peu de parties solides, & que ces parties sont toutes fort minces & extrêmement gonflées par cette eau, qui est apparemment renfermée dans une infinité de petits réservoirs insensibles à la vue.

Je m'en suis convaincu en faisant bouillir très-long temps dans un chaudron plein d'eau une gelée, dont la base DDD &c. avoit plus de deux pieds de diametre ; elle ne s'est point entièrement réduite elle-même en eau, comme il arrive aux petits morceaux qu'on laisse fondre dans la main : mais conservant sa même figure, elle est devenue une ortie très-petite, c'est-à-dire de moins d'un demi-pied de diametre, dans laquelle on voyoit précisément les mêmes choses que dans la grande, à cela près que sa substance étoit solide, quoique flexible, & qu'on la tenoit alors dans la main sans qu'elle laissât échapper aucune goutte de liqueur. Inutilement ensuite la faisoit-on bouillir dans l'eau, elle ne diminuoit que très-peu. Ce sont donc ces parties solides gonflées par l'eau qui forment la chair de l'ortie.

Ayant une autrefois laissé sécher une de ces orties exposée au grand soleil pendant l'été, elle s'est réduite presque à rien au bout de quelques jours ; il est resté seulement un corps très-mince qui avoit la solidité du parchemin & la couleur d'une belle colle transparente.

Si les canaux droits servent à fournir l'eau à toute la substance de l'ortie, il semble qu'ils en doivent donner davantage aux parties où cette substance est épaisse, que dans les endroits où elle est mince. Aussi peut-on remarquer que la première bande circulaire qui va depuis la circonférence DDDD jusqu'environ le tiers du rayon EEE, &c. qui est

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1710.

très mince, n'est arrosée que par huit réservoirs ED ED ED, &c, au lieu que la bande cE cE cE, &c, qui la suit, laquelle est beaucoup plus épaisse, en a seize. cE cF cE cF, &c, l'épaisseur de cette dernière zone augmente en talus depuis EF EF, &c, jusqu'en CCCC, &c. où elle a quelquefois plus de deux pouces & demi d'épaisseur dans les grandes orties, c'est-à-dire dans celles qui ont un pied & demi ou deux pieds de diamètre.

Vers les deux tiers C du rayon, toutes ces especes d'orties sont comme divisées en quatre parties par quatre bandes ou quatre colonnes BBBB, à peu-près rondes dans quelques especes d'orties, mais plattes dans celle de la *Fig. I.* Dans quelques especes elles sont presque élevées perpendiculairement sur la base; mais dans l'espece qui est ici gravée, elles font un angle très obtus avec le bord du plan où sont les canaux droits; elles vont toutes quatre se joindre à un tronc T rond, environ de même longueur que ces colonnes, c'est-à-dire du tiers du rayon. Ce tronc de figure cylindrique se partage en huit rameaux RR, &c; chacun de ces rameaux a à son origine deux appendices ou especes de crêtes que les lettres PP font voir seulement à un de ces rameaux. On n'a pas jugé nécessaire de mettre des lettres aux autres dont une partie est cachée dans le dessin; ce ne sont pas seulement ces deux appendices qui sont découpées en crêtes, une partie de chaque rameau est découpée de la même maniere.

Dans l'espace compris sous les quatre colonnes BBB, est un large canal formé par une membrane épaisse qui est la seule chose solide qui paroisse dans l'ortie; cette membrane est plissée en bourre, ou plutôt comme ces appeaux dont on se sert pour attraper les caillies; elle forme, comme j'ai dit, un grand canal qui, s'arrondissant vers le pied des colonnes, prend la même figure que l'on donneroit à un ruban auquel on feroit entourer les quatre bras d'une croix assez larges & égaux. On voit seulement ici une partie de ce canal par les ouvertures que les colonnes laissent entr'elles; ce qui en paroît est marqué J.

Ce large canal est rempli d'une matiere liquide, qui par sa consistance & sa couleur, ressemble fort à une morve jaune: ce même canal jette une & quelquefois deux branches dans chacune des colonnes; on les suit en partie dans la figure, dans l'endroit qui paroît obscur, au travers du transparent de la colonne marquée B. Ces quatre canaux vont se rendre dans le tronc d'où ils se distribuent dans les huit rameaux: on peut aisément les suivre dans toute leur route, parce qu'ils sont pleins de la même matiere jaunâtre qui est contenue dans le grand canal, & que la couleur de cette matiere est fort différente de la couleur transparente du reste de l'ortie. Cette même matiere paroît dans routes les crêtes & toutes les découpures des rameaux. Il n'est pas aisé de découvrir si elle est ou un excrément de l'ortie, ou quelque espece d'aliment. Je scais bien qu'au bout de chaque rameau de l'ortie, il y a des ouvertures à toutes les branches des canaux qui portent cette liqueur; mais il me paroît incertain si ces ouvertures lui donnent une entrée; car selon qu'on presse ces branches, ou du côté de leur tronc, ou du côté de leur bout, on fait aller cette liqueur de différens côtés.

Ces ouvertures paroissent dans la *Fig. II*, où l'on a représenté de grandeur naturelle le bout d'un de ces rameaux, lequel a la figure d'une pyramide à base triangulaire. Le tronc T du canal qui passe au milieu de cette pyramide, & les branches RR, &c. dans lesquelles le tronc se divise, paroissent aisément au travers de l'épaisseur de cette pyramide qui est souvent aussi transparente que le seroit un prisme de cristal. Les lettres OOO sont auptès des ouvertures de chacun de ces rameaux.

Nous en aurons assez dit pour donner une idée générale de la structure des gelées de mer, lorsque nous aurons ajouté que tous les rameaux RR, &c. ne sont pas nécessairement dans la position où l'on les voit dans la figure; qu'étant assez flexibles, ils pourroient être jettés sur tout autre endroit de la circonférence que celui où ils sont représentés; & qu'au lieu qu'ils sont tous posés ensemble d'un même côté, ils pourroient être chacun en particulier placés sur tel autre endroit de cette circonférence qu'on auroit voulu choisir.

Toutes les gelées que la mer apporte au bord de la côte paroissent sans aucune action, apparemment que les chocs qu'elles ont essuyés contre les pierres, ou même contre le sable, suffisent pour leur ôter la vie, car il est certain qu'elles vivent. En effet, celles que l'on trouve au bord de la côte, sont plus pesantes que l'eau, au fond de laquelle elles vont toujours lorsqu'on les plonge dedans; au lieu qu'on en voit nager sur la surface de l'eau en pleine mer, où il semble qu'elles ne peuvent se soutenir que par quelque espece d'action; il paroît souvent alors que leurs rameaux s'agitent: il est vrai qu'on ne peut voir si ce mouvement leur est propre, ou s'il vient de l'agitation continuelle de l'eau dans laquelle ils sont; mais au moins est-il sûr qu'elles peuvent se soutenir sur l'eau par une autre action, comme je l'ai remarqué dans quelques orties que la mer avoit laissées dans certains endroits creux, desquels l'eau ne s'écoule jamais, & où elle est aussi tranquille lorsque la mer est basse, que l'est celle d'un étang. C'est-là que j'ai observé dans les orties le mouvement par le moyen duquel elles se soutiennent sur l'eau: c'est une espece de mouvement de contraction & de dilatation du contour, & d'une partie de la base de l'ortie, qui ressemble en quelque façon à celui de systole & de diastole. L'ortie dans la contraction rend la surface de son corps qui représente le convexe du chapiteau d'un champignon, beaucoup plus convexe qu'elle ne l'est naturellement, c'est-à-dire qu'elle élève un peu tout son contour DD &c. (*Fig. I*) en le recourbant vers le tronc T; & dans la dilatation, elle rend cette même surface un peu moins convexe, & fait en même tems tomber sur l'eau tout le contour de sa base qui s'étoit élevée dans la contraction, d'où l'on voit qu'en répétant alternativement ces deux mouvemens, elle bat l'eau de tems en tems, ce qui est capable de la soutenir dessus de la même manière qu'un homme qui nage s'y soutient.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Des Etoiles de mer.

Année 1710.

C'EST sans doute à leur figure que ces poissons de mer doivent leur nom, puisqu'elle est semblable à celle sous laquelle on nous peint les étoiles qui ornent le firmament. Les étoiles de mer sont découpées, ou plutôt comme divisées en cinq parties qu'on peut nommer rayons. (*Voyez la Pl. VII*). Il y a pourtant des étoiles qui n'ont naturellement que quatre rayons, & j'ai vu quelquefois un seul rayon qui étoit une véritable étoile, mais cela est rare. Leur surface supérieure, ou celle à laquelle les jambes ne sont pas attachées, est couverte par une peau très dure : c'est peut-être ce qui a déterminé Aristote à les ranger parmi les testacées, ou animaux à coquilles. Mais Pline donne avec plus de raison à cette peau le nom de *Callum durum*; car elle ressemble par sa solidité à une espèce de cuir; elle est hérissée de diverses petites éminences d'une matière beaucoup plus dure, & qui ressemble fort à celle des os ou des coquilles. Cette peau supérieure est différemment colorée dans diverses étoiles de l'espèce dont nous parlons ici; car il y a des espèces qui en sont fort différentes: dans quelques unes elle est rouge, dans d'autres violette, dans d'autres bleue, & jaunâtre dans d'autres; enfin elle est souvent de diverses couleurs moyennes entre celles-ci.

Les mêmes couleurs ne paroissent pas sur la surface inférieure, qui est presque couverte par les jambes & par diverses pointes qui bordent ses côtés & qui sont plus longues que celles de la surface supérieure, quoiqu'elles aient moins d'une ligne, celle-ci est d'un blanc jaunâtre. On voit au milieu de l'étoile, lorsqu'on la regarde par dessous, une petite bouche ou suçoir S, (*Pl. VIII, Fig. 1*) dont elle se sert pour tirer la substance des coquillages desquels elle se nourrit, comme Aristote l'a tort bien remarqué. Mais il s'est trompé, s'il a assuré, comme il paroît par la traduction de Gaza, que les étoiles ont une telle chaleur qu'elles brûlent tout ce qu'elles touchent. Rondelet veut que cela s'entende des choses qu'elles ont mangées, qu'elles digèrent très-vite. Mais Pline a adopté le sentiment d'Aristote, dans le sens que Gaza l'a traduit; car il dit, en parlant de l'étoile, liv. 10, chap. 60, *tam igneum fervorem esse tradunt, ut omnia in mari contacta adurat*. Après quoi il parle, comme d'une chose différente de la facilité qu'elle a à digérer. On a cru apparemment devoir attribuer à ces poissons une chaleur semblable à celle des astres dont ils portent le nom. Quoi qu'il en soit de cette chaleur imaginaire, il est certain que les étoiles de mer mangent les coquillages, & qu'elles ont autour de leur suçoir cinq dents DD, ou plutôt cinq petites fourchettes, d'une espèce de matière osseuse, par le moyen desquelles elles tiennent les coquillages pendant qu'elles les suçent. Peut-être est-ce avec ces mêmes pointes qu'elles ouvrent les coquilles bivalves.

Chaque rayon de l'étoile est fourni d'un si grand nombre de jambes, qu'il n'est pas étonnant qu'elles le couvrent presque tout entier du côté

où elles lui sont attachées : elles y sont posées dans quatre rangs différens, chacun desquels est environné de 76 jambes, c'est-à-dire que chaque rayon en a 304, & par conséquent l'étoile entiere est pourvue de 1320 jambes, nombre assez grand, sans que Bellon le pousât jusqu'à près de 5000. Tout ce grand attirail de jambes ne sert cependant qu'à exécuter un mouvement très-lent : aussi sont elles si molles qu'elles ne semblent guere mériter le nom de jambes. A proprement parler, ce ne sont que des especes de cornes, semblables à celles de nos limaçons de jardin, mais dont les étoiles se servent pour marcher. Elles ressemblent à des cornes de limaçons non-seulement par le peu de consistance, mais aussi par leur couleur & leur figure ; ainsi il seroit inutile de les décrire plus au long.

Ces jambes aussi sont souvent retirées comme les cornes d'un limaçon ; c'est seulement lorsque l'étoile veut marcher, qu'on les voit dans leur longueur, encore l'étoile ne fait elle paroître alors qu'une partie de ces jambes ; mais dans le tems même que l'étoile, ou plutôt leur ressort naturel les tient raccourcies, on apperçoit toujours leur extrémité un peu plus grosse, que l'endroit qui est immédiatement au dessous : ce sont seulement les renflemens qui terminent ces jambes que l'on voit dans les deux rayons AA, (*Fig. I*) mais on voit sur les trois autres rayons plusieurs de ces jambes allongées, comme elles le sont lorsque l'étoile s'en sert pour marcher. La mécanique que l'étoile emploie dans cette occasion pour allonger ses jambes, s'apperçoit très-distinctement, sitôt que l'on a mis à découvert les parties intérieures d'un des rayons R (*Fig. II*) en coupant sa peau dure du côté de la surface supérieure, c'est à-dire, de la surface opposée à celle sur laquelle les jambes sont situées ; l'intérieur de l'étoile paroît alors divisé en deux parties par une espece de corps cartilagineux quoiqu'assez dur. Ce corps semble composé d'un grand nombre de vertebres faites de telle façon, qu'il se trouve une coulisse C au milieu du corps qu'elles forment par leur assemblage ; à chaque côté de cette coulisse, on voit avec plaisir deux rangs de petits spheroides elliptiques ou boules allongées, claires & transparentes BB, longues de plus d'une ligne, mais moins grosses que longues : il semble que ce soit autant de petites perles rangées les unes auprès des autres. Entre chaque vertebre est attachée une de ces boules de part & d'autre de la coulisse, mais à deux distances inégales, ce qui forme deux rangs de boules aux deux côtés de cette coulisse ; je veux dire que leur disposition est telle de chaque côté de la coulisse, qu'après la boule qui en est des plus proche, on trouve entre les deux vertebres suivantes une boule qui en est plus éloignée, & la boule qui suit est posée vis-à-vis la plus proche, & celle qui vient après, vis-à-vis la plus éloignée, & ainsi de suite. Ces petites boules sont formées par une membrane mince, mais pourtant assez forte, dont l'intérieur est rempli d'eau, en sorte qu'il n'y a que la surface de la boule qui soit membraneuse.

Il n'est pas difficile de découvrir que ces boules servent à l'allongement des jambes de l'étoile ; on commence à le soupçonner, dès lors qu'on a remarqué que le nombre des boules est égal à celui des jambes, & que

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

chaque boule répond à une jambe ; mais on en découvre toute la mécanique lorsqu'on presse avec le doigt quelqu'une de ces boules , car on les voit se vider , & dans le même remis on voit les jambes qui leur correspondent se gonfler. Enfin lorsqu'on a cessé de presser ces mêmes boules , elles se remplissent de nouveau pendant que les jambes s'affaissent , & se raccourcissent à leur tour. L'étoile n'a donc autre chose à faire pour gonfler & étendre ses jambes , que de presser les boules , & il est aisé d'imaginer mille manières dont elle le peut faire ; mais dès que l'étoile cesse de presser les boules , le ressort naturel des jambes qui les affaisse , les raccourcit , & chasse l'eau dans les boules d'où elle étoit sortie.

Ces jambes ainsi allongées , l'étoile s'en sert pour marcher ; elle n'étend qu'une partie de celles de chaque rayon , & même à des distances assez inégales , & avec peu d'ordre , comme on peut le remarquer dans la *Fig. I.* , où on a représenté une étoile posée sur le dos , qui , ayant le bout d'un de ses rayons sous la pierre P , tâche d'avancer vers cette pierre : les jambes qui touchent cette pierre , servent à l'en approcher ; & les autres jambes qui ne portent sur aucun corps , en cherchent quelqu'un qu'elles puissent saisir. Ces jambes rencontrent la pierre ou le corps , vers lequel elles avancent en faisant avec lui un angle très-aigu , de sorte que l'étoile les tenant toujours fixes sur ce corps , & tâchant de leur faire faire un angle droit avec le même corps , oblige le sien d'en approcher : on voit deux de ces jambes détachées en I. (*Fig. Pl. VIII.*)

Au- reste il n'est pas nécessaire aux étoiles pour marcher d'être ainsi renversées ; la position contraire leur est également commode : mais on a choisi celle-ci parce qu'elle laisse voir les jambes ; qui dans l'autre position sont cachées par le corps ; elles peuvent aussi marcher sur les pierres & sur le sable , soit qu'elles se trouvent à sec , ou qu'elles soient couvertes par l'eau de la mer.

On auroit pu regarder les jambes des étoiles , comme les parties dont elles se servent pour respirer l'eau , à cause de la ressemblance qui est entre leur figure , & celle des tuyaux charnus des autres poissons dont nous avons parlé ; mais les étoiles n'ont pas de si gros tuyaux pour servir à cet usage , elles en sont dédommagées par une quantité prodigieuse de petits tuyaux dont toute leur peau est remplie. Lorsqu'on prend des étoiles en certain remis où elles sont gonflées par l'eau , on voit bien vite l'effet de ces tuyaux ; car on apperçoit une infinité de jets d'eau très-déliés qui sortent par-tout de leur peau : mais si l'on regarde alois avec attention l'étoile , on voit que chacun de ces jets part d'un petit tuyau peu sensible à la vue , qui le devient pourtant d'autant plus , qu'on l'oblige de sortir davantage en pressant la peau de l'étoile auprès de l'endroit où on l'a remarqué : il paroît de figure conique & d'une couleur blanche. Ces petits tuyaux ne sont jamais distribués séparément : il y en a ordinairement six attachés les uns auprès des autres dans un petit espace : pour les faire plus aisément remarquer , on a représenté (*Fig. III*) un bout d'un rayon vu à la loupe , dans laquelle les lettres CCC sont posées auprès de trois de ces petits groupes de tuyaux qui sont représentés allongés tels qu'ils le sont lorsqu'ils jettent l'eau , ou lorsqu'on le fait paroître en pressant la peau de l'étoile

l'étoile en RRR. Dans tous les autres endroits du rayon où l'on n'a pas mis de lettres, on voit les mêmes groupes de tuyaux, mais affaibles.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1-10.

Sur la Moule des étangs.

Par M. MERI.

LA moule est un poisson hermaphrodite d'une espèce singulière en ce qu'elle multiplie sans aucun accouplement, comme j'espère le démontrer dans la suite de ce discours, après avoir parlé de la formation & de l'accroissement de la coquille.

Chacune des deux pièces de la coquille ressemble assez bien à un petit bassin irrégulièrement ovale dont la partie antérieure est plus large, plus arrondie, & dont la partie postérieure se termine en une pointe mouleuse : ce bassin est revêtu en dedans d'une membrane si mince, si adhérente qu'on ne peut l'apercevoir qu'en rompant la coquille, ou bien lorsque cette membrane venant à se dessécher, se déchire & abandonne d'elle-même la surface interne du bassin.

Les deux pièces de la coquille de la moule paroissent formées de plusieurs couches appliquées les unes sur les autres, & qui, en débordant l'une au-delà de l'autre, forment sur la surface extérieure des bandes assez distinctes ; ce qui d'abord pourroit donner lieu de croire que ces couches ne sont pas produites en même tems, je veux dire toutes à la fois, mais successivement & l'une après l'autre. Cependant si l'on fait attention qu'il ne paroît pas moins de bandes sur les plus petites coquilles que sur les plus grandes, on aura sujet de douter de cette opinion ; d'autant plus que s'il étoit vrai que les différentes couches de la coquille de la moule se formassent l'une après l'autre, il faudroit nécessairement que huit muscles qui sont attachés à leur surface interne, s'en détachassent en s'éloignant toujours par degrés du lieu de leur première attache toutes les fois qu'il se formeroit une nouvelle couche ; ce que je n'ai point vu dans aucunes des moules que j'ai jusqu'ici disséquées en toute saison : & comme d'ailleurs un tel déplacement n'a point d'exemple dans les animaux de qui les muscles sont attachés aux os, ni même dans ceux qui n'ont point de véritables os, comme les cancre matins, les homards, les crabes, les écrevilles, &c. dont le corps n'est revêtu que de croûtes ou coques qui leur tiennent lieu d'os, où tous leurs muscles ont leur origine & leur insertion ; n'y a-t-il pas beaucoup plus d'apparence que toutes les couches de la coquille de la moule se forment en même tems comme les coques de ces poissons ? Aussi voit-on que les bandes qui paroissent sur la surface extérieure, s'élargissent à mesure que le corps de la moule augmente ; ce qui ne se pourroit faire, si les couches de ces coquilles se formoient successivement. Cela étant ainsi, il est évident que la coquille de ce poisson doit se nourrir de la même manière que font les autres parties de son corps ; & puisque les bandes qui paroissent au dehors s'accroissent en tout sens sans se fendre, c'est une preuve qu'elles se nourrissent par intus-susception, & non par juxtaposition.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

De la maniere dont les Moules ouvrent & ferment leur coquille.

Année 1710.

LA coquille de la moule s'entr'ouvre par le moyen d'un puissant ressort ; elle se ferme par la contraction de deux forts muscles : le ressort est situé sur le dos de ce poisson ; il a environ un pouce & demi de long sur deux lignes de large dans une moule de huit à neuf pouces de grandeur ; il est convexe en dehors , & concave en dedans : ses bords sont enchassés dans l'épaisseur de la coquille qui sont creusés en gouttieres : ce ressort est formé de deux fortes de matieres, l'une est écailleuse & de couleur grise ; celle-ci sert d'enveloppe à l'autre qui est blanche & semblable à du talc. On découvre dans celle-là plusieurs plans inclinés les uns sur les autres ; mais on ne peut les voir qu'en rompant le ressort de la coquille.

Les muscles sont transversalement attachés à la paroi interne de chaque piece de la coquille , l'un en devant & l'autre en arriere : celui-ci est le plus gros. Ces muscles sont faits de l'assemblage de plusieurs paquets de fibres charnues , croisés par d'autres petites fibres ligamenteuses & élastiques. Ce sont là les moyens par lesquels la coquille s'ouvre & se ferme. Il s'agit maintenant d'expliquer la mécanique de ce mouvement , ce qu'on ne peut bien faire sans résoudre auparavant cette question ; savoir si le raccourcissement ou la contraction des muscles dépend d'une vertu élastique , ou de l'influence des esprits animaux : les observations que j'ai faites sur la moule même aideront à la décider.

Après la mort la vertu élastique subsiste dans les parties , jusqu'à ce que la pourriture se soit emparée de leur substance , & l'on fait que l'effet propre de leur ressort est de les rétablir dans leur état naturel , quand il n'est plus forcé : or les esprits animaux étant éteints dans la moule , les muscles de sa coquille rentrent dans leur état naturel par leur vertu élastique , qui les relâche & les allonge : donc leur raccourcissement doit dépendre de l'influence des esprits animaux ; aussi voit-on qu'ils ne se contractent que pendant la vie. Cela prouvé , il est aisé d'expliquer l'approche & l'éloignement des deux pieces de la coquille : l'influx des esprits animaux dans les muscles rapproche ces deux pieces & ferme la coquille : le ressort rendu libre par le relâchement des mêmes muscles l'ouvre ; mais jamais les muscles ne sont dans un relâchement absolu & le ressort n'agit jamais avec une entière liberté. La preuve en est , que si l'on détache ces muscles d'une piece de la coquille d'une moule récemment morte , on verra les deux pieces s'écarter une fois plus qu'elles ne faisoient pendant la vie de l'animal : donc leur ressort n'est pas entièrement débandé quand leurs muscles sont attachés à l'une & à l'autre , & qu'elles ne sont qu'entr'ouvertes. Et si sans séparer leurs muscles on casse une des pieces de la coquille d'une moule vivante , ses parties rompues s'approchent davantage de celle qui reste entière , & leurs muscles se raccourcissent une fois plus qu'auparavant ; d'où il suit que la résistance des deux pieces de la coquille entière appliquées l'une contre l'autre , empêche que leurs muscles ne se contractent entiè-

rement : donc la résistance des deux pièces de la coquille ainsi appliquées, l'emporte sur la surface des esprits animaux, & il est évident que leurs muscles ne sont pas tout-à-fait raccourcis lorsque la coquille est fermée; de sorte que quand elle est entrouverte, les muscles quoiqu'alors relâchés, sont cependant équilibre avec le ressort : ainsi l'équilibre qu'ils gardent entr'eux quand la coquille s'ouvre, ne se rompt lorsqu'elle se ferme que par l'influence des esprits animaux qui coulent alors dans les muscles; d'où je conclus que la force de ces esprits l'emporte sur la puissance des fibres élastiques des muscles, & du ressort de la coquille joints ensemble; car autrement elles ne pourroient jamais se fermer.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1719.

Du mouvement progressif de la Moule a.

CE poisson nage dans l'eau, & paroît quelquefois sur sa surface, mais très-rarement; plus souvent il rampe dans la vase sur laquelle il reste presque toujours en repos : mais soit qu'il nage, soit qu'il rampe, on ne voit que son ventre sortir & s'avancer de deux pouces ou environ au delà des bords de sa coquille; c'est selon toute apparence le jeu des muscles de cette partie qui favorise le mouvement progressif, puisque c'est la seule partie qui agit dans cette circonstance.

Le ventre de ce poisson représente assez bien la carenne d'un vaisseau : la partie la plus large est tournée du côté de la tête; la plus étroite du côté de l'anus; la plus aigue regarde le tranchant de la coquille, & est fort propre à fendre l'eau & la vase; enfin la partie la plus épaisse & qui est arrondie, occupe toute la partie supérieure du ventre; ce qui ne fait pas néanmoins que le dos de la moule soit tourné en dessous quand elle nage, parce que ses poumons qui sont remplis d'air, sont placés au-dessus de son ventre, de sorte que la partie la plus grosse de son corps, est aussi la plus légère, sur-tout quand l'air qui remplit les poumons vient à se dilater, c'est-à-dire, lorsque les fibres du poumon qui comprimoient cet air par leur contraction se relâchent & lui permettent de s'étendre par son élasticité.

J'ai trouvé dans le ventre de la moule cinq muscles, quatre que je nomme obliques, & le cinquième transverse à cause de la disposition de leurs fibres. Le premier & le second tirent leur origine de la partie antérieure & supérieure de la coquille; le troisième & le quatrième de la partie postérieure & supérieure. Les fibres de ces quatre muscles en descendant s'écartent les unes des autres, & forment en se développant les parois du ventre : celles de devant vont s'insérer au derrière, & celles de derrière en devant, se croisant les unes les autres en chemin : ce que je prends pour le cinquième muscle consiste dans un très-grand nombre de fibres charnues toutes séparées les unes des autres : leur longueur varie, suivant la différente épais-

(a) V. les observations de M. Poupert dans le tome II de cette Partie Française, page 349; elles s'accordent mieux avec celles de M. de Réaumur qu'avec celles de M. Méry; mais il paroît que ces diverses observations ont été faites sur différentes espèces.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

année 1710.

feut du ventre : toutes ces fibres sont attachées transversalement à la surface interne de ses parois par leurs extrémités ; de sorte qu'elles passent entre les circonvolutions de l'intestin & à travers le foie , qui n'a point d'autre membrane pour le couvrir que l'expansion des quatre muscles obliques.

La figure du ventre étant donnée , & la disposition de ses muscles reconnue , il n'est pas difficile d'expliquer le mouvement de progression de la moule : quand sa coquille s'entr'ouvre , les quatre muscles obliques se relâchent , & les fibres du muscle transverse se contractent : celles-ci ne peuvent se raccourcir sans approcher les parois du ventre l'une contre l'autre , ce qui fait qu'il devient plus plat qu'auparavant ; ainsi acquérant plus d'étendue , & tombant en bas par sa propre pesanteur (les muscles obliques étant relâchés) , il sort aisément hors de la coquille ; après quoi les fibres de ces mêmes muscles entrent en contraction les uns après les autres , mais faiblement , la moule fait son chemin. Si les muscles obliques antérieurs se raccourcissent de part & d'autre alternativement , elle s'avance en avant : quand ceux-ci se relâchent , & que les muscles postérieurs se contractent de même , elle recule en arrière , ce qui lui suffit pour ramper sur la vase ; mais pour nager , il faut outre cela que l'air renfermé dans ses poumons se dilate , & rende par ce moyen son corps plus léger qu'un pareil volume d'eau. Au contraire il faut qu'il se condense pour que le corps de ce poisson devenant plus pesant que l'eau , retombe au fond. Enfin quand les fibres du muscle transverse se relâchent , & qu'en même tems celles des quatre muscles obliques se contractent toutes ensemble fortement , elles retirent le ventre dans la coquille fort promptement.

De la maniere dont la Moule reçoit sa nourriture.

LA bouche de ce poisson est si étroitement attachée à la partie postérieure du muscle de devant la coquille , qu'il est absolument impossible qu'elle puisse en sortir pour chercher l'aliment qui lui convient : ainsi il faut qu'il y ait dans l'eau des parties nourricieres que la bouche puisse recevoir quand la coquille s'ouvre ; mais comme la coquille reste presque toujours fermée , il n'y a pas d'apparence que la moule pût vivre commodément en cet état , si la nature ne lui avoit donné quelques réservoirs particuliers pour conserver l'eau qu'elle reçoit quand sa coquille s'ouvre , & pour empêcher que cette eau ne s'écoule lorsque la coquille se ferme. Aussi trouver-on de chaque côté du ventre de ce poisson , un grand réservoir , & proche le bord de chaque piece de la coquille , un canal pour le séjour de l'eau. Ces quatre cavités communiquent ensemble entre le dos du corps de la moule & celui de la coquille. Le réservoir est formé du milieu de la surface interne de la coquille , & d'une membrane spongieuse , qui d'une part est unie au corps de ce poisson , & de l'autre à un muscle circulaire : ce canal est composé du contour de la coquille & de ce même muscle , & voici comment : La partie charnue de ce muscle qui n'a guere que cinq ou six

lignes de large, est adhérente par l'un de ses côtés à la coquille, à sept ou huit lignes de distance de son bord. Le reste qui en est détaché, finit en une membrane très-déliée, qui s'unit à une espece de peau fort mince, jointe au tranchant de la coquille; de sorte qu'il reste entr'elle & ce muscle un vuide qui fait le canal. Ce muscle circulaire se joint avec son congener au-dessus de la tête de la moule par devant, & par derrière au dessus du *reclum*. Entre leurs extrémités, il y a un petit ligament qui leur est attaché, & à la membrane du péricarde en dessus. Enfin on découvre au-dessus du *reclum*, un conduit qui communique d'un bout dans l'anus, & de l'autre avec ces quatre réservoirs: c'est par ce conduit que l'eau passe dans leurs concavités. Quand la coquille s'entr'ouvre, les deux muscles circulaires qui sont attachés, sont forcés de s'éloigner l'un de l'autre; & parce que l'anus leur est uni, c'est aussi une nécessité que son entrée se dilate en même tems; alors l'eau entre dans l'anus, d'où elle passe dans le canal qui la décharge dans les réservoirs par une fente placée entre les deux muscles circulaires, tout proche de leur union postérieure. Quand après cela la coquille se ferme, alors l'eau pressée dans les canaux par le gonflement des muscles circulaires & par ceux du ventre dans les réservoirs, sort par le même conduit par lequel elle est entrée, & se répand peu-à-peu entre les parties de la génération & le ventre, sans pouvoir de-là s'écouler au dehors, tant parce que les pieces de coquille s'appliquent l'une contre l'autre exactement, que parce que l'eau qui remplit les canaux, souleve les deux muscles circulaires dont ils sont formés; ce qui fait que ces muscles se prennent si fort l'un contre l'autre, que l'eau ne peut s'échapper, quand bien même l'application des deux pieces de la coquille ne seroit pas parfaite.

La maniere dont les muscles circulaires se contractent pour chasser l'eau hors des canaux, est fort particuliere; car étant attachés à la coquille par leur partie charnue, il est évident qu'ils ne peuvent se raccourcir quand ils se gonflent; il faut donc que leur largeur diminue quand ils se resserrent: ce qui arrive de cette façon. Toute leur surface qui regarde la coquille, est traversée par une infinité de fibres fort courtes qui s'infèrent à leur aponeurose: or celle-ci étant unie à la peau qui borde le tranchant des coquilles, il est visible que ces petites fibres ne peuvent se raccourcir sans diminuer la largeur de ces muscles, & par conséquent la capacité des canaux qu'elles appaissent: ainsi l'eau qu'ils contiennent est obligée d'en sortir plus ou moins promptement, selon la vitesse avec laquelle ces petites fibres se raccourcissent: c'est ce que confirme l'expérience; car quand on pique ces muscles, les esprits animaux y coulant alors plus abondamment qu'à l'ordinaire, leurs fibres transverses se contractent si violemment, qu'elles rompent l'attache de leur aponeurose avec la peau qui borde le tranchant de la coquille; ce qui fait que l'eau renfermée dans les canaux circulaires, s'échappe au dehors par cette ouverture extraordinaire.

Il reste maintenant à trouver par quel passage l'eau entre dans le corps de la moule; & pour le découvrir, il nous faut examiner une glande considérable que je prends pour la tête de ce poisson, quoique je n'y aie remarqué ni langue, ni nez, ni yeux, ni oreilles: mais ce qui m'autorise à lui don-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

ner ce nom, c'est qu'elle est la partie la plus élevée du corps; qu'elle est composée de deux substances différentes en couleur, & formant dans son centre plusieurs sinuosités; ce qui fait présumer que ce corps tient lieu de cerveau: enfin c'est qu'on y rencontre l'entrée du tube intestinal, & qu'on y voit une bouche garnie de deux levres charnues.

Ces deux levres sont fort étroites à l'entrée de la bouche, qui est placée entre le ventre & le muscle antérieur de la coquille; mais en s'éloignant de cet endroit, elles s'élargissent: elles sont plates & longues d'un pouce ou environ, arrondies par leurs extrémités, & traversées dans toute leur longueur par de petites fibres saillantes sur leur superficie intérieure. Ces fibres laissent entr'elles de petits sinus, de sorte qu'elles représentent assez bien les sillons d'une terre labourée. Ces deux levres forment entre elles, de chaque côté de la bouche, une espèce de gouttière qui peut se changer en canal, parce que les petites fibres qui les traversent, peuvent en se raccourcissant, appliquer leurs bords l'un contre l'autre. Enfin je trouve dans le fond de cette glande l'embouchure d'un autre canal, dont une branche va se terminer dans le cœur, & les autres dans le reste du corps de la moule.

D'après ces faits, il est aisé de comprendre que l'eau répandue entre les parties de la génération & le ventre de ce poisson, doit s'écouler par les deux gouttières des levres, qui s'écartent l'une de l'autre pour la recevoir, & se rapprochent pour la pousser dans la bouche de la moule, où apparemment les parties nourricières se séparent de l'eau & passent dans l'intestin, pendant que l'eau entre dans l'autre canal; ce qui semble d'autant plus probable, qu'on ne trouve que de l'eau dans le cœur, & dans le commencement de l'intestin, qu'une matière solide & aussi transparente que du crystal, & sur la fin une autre substance semblable par sa consistance & sa couleur, au *mæconium* du fœtus renfermé dans le sein de sa mère: d'où l'on peut conjecturer que la première matière peut être celle de sa nourriture, & la seconde, l'excrément le plus grossier qui en résulte. Mais quelque vraisemblable que paroisse ce raisonnement, on verra dans la suite qu'on peut former contre cette hypothèse une objection impossible à résoudre.

Du fond de la bouche naît l'intestin qui va passer par le cerveau, fait des circonvolutions dans le foie, puis par une ligne droite, traverse le cœur & finit à l'anus, dont le bord est garni de petites pointes pyramidales, & le dedans de petits mamelons glanduleux. On y voit aussi de côté & d'autre une glande semblable aux amygdales, d'où sort une matière fort visqueuse.

Ce que je prends pour le foie, est un amas de petits globules formés de l'assemblage de plusieurs grains glanduleux, qui remplissent de telle sorte toute la capacité du ventre, qu'ils ne laissent aucun vuide entre les parois, ni entre les circonvolutions de l'intestin auquel ils sont intimement unis. Cette glande est abreuvée d'une liqueur jaune, qui s'écoule par plusieurs ouvertures dans l'intestin.

Des Parties de la génération.

LA moule a quatre parties qui peuvent servir à la génération : deux que j'appelle ovaires, parce qu'elles contiennent les œufs de ce poisson ; & deux que je nomme vésicules féminales, parce qu'elles renferment la semence qui est blanche & laiteuse. La conformation des vésicules & des ovaires paroît semblable tant en dedans qu'en dehors ; cependant puisque leurs usages sont différens, il faut qu'il y ait dans leur structure quelque différence, quoique la vue ne puisse la saisir. Ces quatre parties ont à l'extérieur, la figure d'un croissant fort ouvert, convexe par en bas, concave par en haut, & applati par les côtés. Elles ont chacune un pouce de large ou environ dans leur milieu, qui va toujours en diminuant jusqu'à leurs extrémités, lesquelles par devant sont attachées à la tête, & par derrière suspendues à l'anus. Ce qu'il y a entre l'un & l'autre bout est joint à la partie supérieure du ventre : le reste de leur corps est libre & placé entre les réservoirs d'eau & le ventre. Leur superficie est tissue de deux plans de fibres ; les unes sont perpendiculaires ; elles traversent toute leur largeur, & sont éloignées les unes des autres d'environ une ligne. L'espace que ces fibres perpendiculaires laissent entr'elles, est coupé par d'autres fibres plus pressées & plus courtes, qui vont en serpentant d'une fibre droite à l'autre. Il y a entre toutes ces fibres de petits creux qui forment une espece de réseau admirable. A l'égard de leur structure intérieure, elle a encore quelque chose de plus remarquable ; car chaque ovaire & chaque vésicule est partagé en plusieurs petits tuyaux tous fermés par le bas, & ouverts dans leur partie supérieure. Ces tuyaux sont séparés les uns des autres par des cloisons attachées transversalement aux parois de ces parties, & disposés à côté les uns des autres, comme ceux d'un sifflet de Chaudronnier. Au-dessus de tous ces petits tuyaux, qui contiennent les uns les œufs, & les autres la semence, regne un canal dans lequel ils ont tous leurs embouchures. Ce canal est fermé par son extrémité, qui regarde la tête, & ouvert par l'autre dans l'anus. Chaque ovaire & chaque vésicule a le sien particulier. Ceux des vésicules ont de plus que ceux des ovaires, une fente dans leur partie moyenne supérieure, & s'unissent en un seul sur la fin. C'est par ces quatre canaux que les œufs & la semence de la moule se rendent dans l'anus, où ces deux principes s'unissent ensemble en sortant, ce qui suffit pour la génération ; aussi la moule n'a-t-elle à l'extérieur aucunes parties sexuelles. Il est à remarquer que les ovaires de la moule ne se vident de leurs œufs qu'au printemps, & ne s'en remplissent qu'en automne ; de là vient qu'on les trouve toujours vuides en été, & pleins d'œufs en hiver. Il n'en est pas de même des vésicules féminales ; on les rencontre en toute saison plus vuides que pleines (a) ; ce qui me fait croire que la semence qui est liquide, s'en écoule

(a) M. Poupert n'a pas vu les mêmes choses dans les moules qu'il a observées. V. Collection Académique, Partie Française, leco char.

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

en tout tems par cette fente particuliere dont j'ai parlé. On découvre au-dessus des canaux des vésicules féminales, deux petits corps blancs qui parcourent toute leur étendue : ils sont abreuvés d'une liqueur semblable à la semence, ce qui donne sujet de penser que ces petits corps sont peut-être les sources d'où elle découle dans les vésicules féminales. Si cela est ainsi, elles ne peuvent pas être les filtres de la semence, mais les réservoirs seulement. Il n'en est pas de même de l'origine des œufs ; ils prennent naissance dans les ovaires mêmes : d'où il résulte que la structure essentielle de ces ovaires doit être différente de celle des vésicules féminales, malgré la conformité apparente des uns & des autres.

Du cœur de la Moule.

LE cœur de la moule est placé immédiatement sous le dos de la coquille & au-dessus des poumons. Sa figure est conique ; sa base est tournée du côté de l'anus, & sa pointe du côté de la tête. Il n'a qu'un seul ventricule, & a cependant deux oreillettes qui paroissent, étant remplies d'air, de figure cylindrique, avec lesquelles il communique par deux trous placés à ses côtés, qui répondent dans l'une & dans l'autre. J'ai vu l'eau qu'il renferme couler de son ventricule dans ses oreillettes, & refluer de celles-ci dans le ventricule alternativement ; mais je n'ai pu y découvrir ni valvules, ni veines, ni artères : recherchons donc la source qui fournit l'eau au cœur, & aux autres parties celle qui les humecte. Il sort, comme j'ai déjà dit, du fond de la bouche un canal qui, passant par-dessus la tête, se divise en plusieurs branches, dont une va se terminer à la pointe du cœur : ainsi il est évident que c'est de la bouche, par cette branche, que le cœur reçoit une portion de l'eau qui est distribuée aux autres parties du corps par les petites branches de ce canal.

Le cœur de la moule n'ayant donc ni veines, ni artères, il ne peut y avoir dans ce poisson qu'un flux d'eau de la bouche par les branches de ce canal dans le cœur, comme dans toutes les autres parties de son corps, sans circulation & sans reflux, étant impossible que l'eau puisse couler en même tems dans ce canal par des mouvemens contraires vers des parties opposées. Aussi ne voit-on pas que ce canal se dilate quand le cœur se resserre, ce qui devoit arriver si c'étoit le cœur qui y poussât l'eau : d'où il suit que l'eau qui entre dans le cœur par une des branches de ce canal, n'en ressort point ; elle ne peut donc couler que du ventricule dans les oreillettes, & de celles-ci dans le ventricule successivement.

On ne peut donner à ce vaisseau le nom de veine, puisqu'au lieu de servir, comme les veines, à rapporter le fluide des parties dans le cœur, il sert au contraire à le leur distribuer par ses branches ; & il ne peut non plus prendre le nom d'artere, parce qu'outre qu'il n'a point de mouvement propre, il sert à conduire l'eau de la bouche dans le cœur, usage directement opposé à celui de l'artere.

Le cœur de la moule est renfermé avec ses oreillettes dans un péricarde

carde que j'ai toujours trouvé rempli de beaucoup d'eau, sans en avoir jamais pu découvrir la source, à moins qu'on ne veuille supposer que cette eau se filtre à travers la substance du cœur; d'autant plus que j'ai vu des exemples d'une transudation semblable dans le cœur de l'homme.

Il est bien plus difficile d'expliquer la manière dont se fait la nutrition dans la moule. Nous avons vu que la bouche de ce poisson est si fixement attachée au derrière du muscle antérieur de la coquille, qu'il est visiblement impossible qu'elle puisse en sortir pour chercher la nourriture. Il faut donc que la nourriture la vienne chercher, & que l'eau qui y entre soit chargée de particules alimenteuses dont elle fait son profit: mais comment ses parties nourricières sont-elles distribuées par tout le corps? c'est ce qu'il n'est pas facile de reconnoître, vu que l'intestin n'ayant aucuns vaisseaux qui puissent, comme dans les autres animaux, les porter au cœur, & celui-ci n'ayant point d'artère pour les distribuer à toutes les parties du corps, il est probable que la matière qu'on trouve dans l'intestin ne peut que difficilement contribuer à la nutrition: d'ailleurs le canal qui porte l'eau au cœur & au reste du corps, ayant plusieurs branches qui établissent des communications entre toutes les parties, paroît plus capable de leur distribuer la nourriture.

Au reste j'ai remarqué tant au ventricule qu'aux oreillettes du cœur de la moule les mêmes mouvemens alternatifs de systole & de diastole que j'ai observé dans le cœur de la tortue; mais avec cette différence que le ventricule du cœur de la tortue reçoit le sang des oreillettes, au lieu que dans la moule ce sont les oreillettes qui reçoivent l'eau du ventricule.

Des poumons & de la respiration de la Moule.

Les poumons de la moule sont situés entre le péricarde & les parties de la génération, l'un à droite & l'autre à gauche: ils ont environ trois pouces de long & cinq à six lignes de large dans les plus grands de ces poissons. Leur figure est cylindrique. Leur membrane propre est tissue de fibres circulaires qui les partagent en plusieurs cellules, lesquelles ont communication les unes avec les autres. Ils sont abreuvés d'une humeur noire, dont ils empruntent la couleur. Entr'eux regne un canal de même figure & longueur, mais d'un plus petit diamètre & sans aucune teinte. Les deux poumons & ce canal sont séparément renfermés dans une membrane, de sorte que chacun a la sienne particulière. On découvre au devant du canal deux petites ouvertures, qui sont la communication de ce conduit avec les cellules antérieures des poumons. Pour les trouver, il faut couper la membrane qui l'enveloppe. Sur le derrière de ce même canal on en remarque une troisième, placée entre les deux tendons des muscles postérieurs du ventre: cette ouverture répond dans leurs cellules postérieures, dans lesquelles viennent se rendre deux petits conduits qui ont leurs em-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

bouchures dans l'anus. Or, comme la moule n'a aucun canal qui communique de la bouche aux poumons, il s'ensuit que ce poisson ne peut respirer que par l'anus.

Quand les fibres circulaires des poumons se relâchent, l'air qu'ils comprimoient en eux-mêmes se dilate, & la moule s'éleve sur la surface de l'eau : alors la coquille s'entr'ouvrant, l'air extérieur entre dans l'anus, s'insinue par les deux conduits dont j'ai parlé dans les cellules postérieures des poumons qu'il remplit d'abord. De-là il passe ensuite dans le canal qui est placé entr'eux, & va remplir leurs cellules antérieures & celles du milieu. Quand après cela les coquilles se renferment, alors les fibres circulaires des poumons se contractant, leur capacité diminue, l'air y est comprimé, le corps en devient plus pesant & la moule retombe au fond de l'eau ; & comme elle y reste presque toujours plongée, elle ne peut respirer que fort rarement, enforte qu'on ne peut guere présumer que cette fonction soit nécessaire pour entretenir le flux d'eau dont nous avons parlé, lequel dépend principalement de l'action des levres ; bien différent en cela de la véritable circulation à laquelle la respiration a tant de part dans les autres animaux.

Sur les Plantes de la mer.

MALGRÉ toutes les difficultés qui s'opposoient à l'étude d'une botanique marine, M. le Comte Marigli a réussi à rassembler en trois classes une quantité considérable de plantes qu'il a tirées lui-même de la mer : la première contient les molles, la seconde celles qui sont d'une substance analogue à la corne, & la troisième les pierreuses. Cette division n'est guere différente de celle que feu M. de Tournefort avoit donnée dans les Mémoires de 1700, quoique M. M. ait déclaré qu'il ne prétendoit pas suivre un ordre rigoureux de botanique.

Les molles sont les algues, les fucus, les éponges, les mouffes de mer, &c.

Les plantes, dont la substance est analogue à la corne, sont les lithophytes, ainsi nommés par les anciens, parce qu'ils les ont crus des plantes pierreuses. Toute la composition de la plante consiste en deux parties, l'écorce & la substance. L'écorce au sortir de la mer est molle ; mais en se séchant, elle devient dure comme de la craie, & se froisse aisément entre les doigts : c'est-là apparemment ce qui a trompé les anciens. La substance tient plus de la corne que du bois ; si on la brûle, elle se met en une écume toute pareille à celle de la corne ou des plumes, & qui a la même puanneur. Les rameaux des lithophytes se plient comme de la baleine, & font la même résistance au couteau.

Les plantes pierreuses, & qui (a) mériteroient seules le nom de lithophytes, qu'elles n'ont pourtant pas, sont les coraux & les madrepores.

(a) Si elles étoient des Plantes.

M. M. ne parle point de quelques autres, comme les champignons pierreux, parce que la mer de Provence ne lui en a pas fourni. Le corail est assez connu par sa figure extérieure : la madreporé en diffère en ce qu'elle n'a point d'écorce, qu'elle est ordinairement blanche & percée de trous sensibles.

M. M. n'ayant point de livres, lorsqu'il fit ses observations, ne put aller chercher dans les auteurs si les plantes qu'il tiroit de la mer avoient été décrites; quels noms on leur donnoit, & à quels genres elles se rapportoient. Laisant donc à d'autres le soin de les nommer & de les classer botaniquement, il se contenta de les décrire avec d'autant plus d'exactitude & de vérité, qu'il n'étoit préoccupé d'aucun système ni d'aucune méthode particulière. Nous tâcherons de prendre le même esprit dans la suite de cet extrait; & sans nous attacher à la détermination des genres de ces plantes équivoques, nous tâcherons de tirer seulement de l'Ouvrage de M. M. ce qu'il y a de plus philosophique.

Les algues sont les seules plantes de la mer qui aient des racines: aussi viennent-elles dans des fonds fangeux comme des plantes terrestres. Toutes les autres, sans exception, viennent sur des corps durs, tels que des rochers, des coquilles, des morceaux de fer, des conglutinations de terre, du bois & même d'autres plantes, &c. Elles s'y attachent étroitement par leur pied: ni ce pied n'a des fibres propres à tirer de l'aliment, ni la plupart des corps qui le portent ne peuvent être soupçonnés de lui en fournir. Toutes ces plantes, autant que M. M. a pu reconnoître leur structure, & avec les yeux & avec le microscope, ne sont que des amas de glandules, ou de petits tuyaux, qu'il a trouvés remplis de différens sucs, mais plus communément de sucs glutineux & laiteux.

Si une partie d'une plante molle, ou d'un lithophyte, est dans l'eau de la mer, elle se conserve fraîche, tandis que l'autre partie qui est dehors se dessèche. Il arrive le contraire aux plantes terrestres, qui se conservent fraîches en leur entier, pourvu qu'elles aient une seule partie qui trempe dans l'eau. Cela prouve que la communication qui est entre les parties des plantes terrestres, n'est pas entre celles des plantes marines, & que les parties de celles-ci se nourrissent indépendamment les unes des autres, & par une certaine opposition de matière qui se fait à chacune en particulier (a).

Après cette idée générale des plantes de la mer, nous rassemblerons leurs plus remarquables particularités observées par M. M.

Il y a un fucus dont le pied a trois lignes de diamètre lorsque la plante est fraîche, & qui devient mince comme un fil quand il a perdu l'eau qu'il contenoit.

(a) Ces grandes différences devoient faire soupçonner à M. le Comte Marsigli, que ce qu'il appelloit des plantes marines n'étoient pas des plantes. Les observations postérieures ont démontré que c'étoit l'ouvrage de différens insectes de mer désignés sous le nom générique de polypes. Mais quoique le Comte Marsigli se soit trompé dans sa conjecture, ses descriptions n'en sont pas moins exactes, parce qu'il les faisoit d'après les choses mêmes, & non d'après ses idées.

Il y en a un autre qui serpente sur la roche si irrégulièrement, que l'on ne peut distinguer son véritable pied.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

L'orange de mer, qui est une espèce de fucus, porte ce nom à cause de sa figure ronde. Elle n'a ni tige, ni rameaux, & enfin ce n'est qu'une orange, qui peut avoir $4\frac{1}{2}$ pouces de diamètre, & dont la substance n'a que $1\frac{1}{4}$ lignes: tout le reste n'est qu'une grande concavité soutenue par une infinité de filamens qui la traversent, & remplie d'eau de mer.

On trouve une plante, qui n'est qu'une écorce, attachée pour l'ordinaire à des lithophytes qui ont perdu leur écorce naturelle, ou en tout, ou en partie. Elle ne couvre jamais que la partie dépouillée. Quelquefois elle va revêtir des pierres. Etant fraîche elle est épaisse comme le dos d'un couteau: elle est de substance de champignon & d'un rouge fort vif. Sa surface extérieure est toute hérillée d'un grand nombre d'enflures, pleines d'un suc gluant. Autour de ces enflures, on voit quantité de boutons ou tubules de couleur aurore, qui, sur un beau fond rouge, font un effet très agréable. La surface intérieure est toute unie, & s'accommode à la forme du corps, sur lequel elle s'étend. Cette plante est d'une nature beaucoup plus singulière que les plantes terrestres qui ne vivent que sur d'autres plantes.

Plusieurs espèces d'éponges, lorsqu'elles sortent de la mer, ont dans de certains petits trous un mouvement de systole & de diastole, qui dure jusqu'à ce que l'eau qu'elles renferment soit entièrement consumée.

Quelques plantes de la classe des molles étant seches, se froissent aussi aisément entre les doigts que les écorces des lithophytes.

Il y a un lithophyte qui porte un si grand nombre de rameaux capillaires, qu'ils semblent composer une espèce de feuillage. Cependant comme tous ces rameaux sont parfaitement de la même substance que le tronc, il est vrai, sans exception, que tous les lithophytes n'ont point de feuilles.

Une espèce de lithophyte est sans écorce. Sa superficie est enduite d'une glu semblable à un vernis, & qui est en plus grande abondance au pied. La plante est toute pleine d'épines; elles paroissent mieux au sommet des rameaux, où le vernis est en moindre quantité. On y voit aussi, au sortir de l'eau, certains petits globules d'une matière glutineuse, qui, lorsqu'on remet la plante dans un vase plein d'eau de mer, s'étendent autour des rameaux en faisant une symétrie agréable.

Le corail croît ordinairement dans des grottes, dont la voûte concave est à peu-près parallèle à la superficie de la terre. Il faut que la mer y soit tranquille comme un étang. Les pêcheurs assurent, & M. M. le croit jusqu'à présent d'après ses expériences, que le corail ne vient jamais dans des grottes ouvertes au septentrion; ils doivent l'être au midi, & tout au moins au levant ou au couchant. Il vient mieux & plus promptement à une moindre profondeur qu'à une plus grande. Il végète à contre-sens des plantes terrestres & même des plantes marines molles & des lithophytes; il est attaché par le pied au haut de la grotte, & ses branches sont en en bas; il est également rouge & également dur dans l'eau & hors de l'eau; seulement son écorce prend en se séchant une couleur un peu plus livide, & les extrémités de ses branches sont plus molles au sortir

de l'eau que le reste de la plante, parce qu'elles sont pleines d'un suc qui n'est pas encore consolidé. Ces extrémités en se sechant à l'air, deviennent friables; le pied par où le corail s'attache à un corps solide, en prend exactement la figure & l'embrasse en forme de plaque jusqu'à une certaine étendue, ce qui prouve bien que la substance du corail a été fluide dans sa première formation; & ce qui le prouve encore mieux, c'est que quelquefois cette même substance va tapisser le dedans d'un coquillage où elle n'a pu entrer qu'en forme de liqueur. L'écorce s'étend également par-tout; elle est moins compacte & moins dure que la substance propre qui est pierreuse; on la détache vivement lorsque la plante est fraîche; elle est remplie & toute traversée de petits tuyaux ronds qui ont tous à leur sommet un trou qu'on ne peut guere appercevoir sans microscope; ils sont pleins d'un suc glutineux, qui dans la plante fraîche est de couleur de lait, & ensuite se condense & prend une couleur de safran tirant sur le rouge. La surface intérieure de l'écorce est toute chagrinée par l'amas d'une infinité de glandules; la superficie du corail dépouillé de son écorce, est toute sillonnée de canaux qui s'étendent depuis la plaque jusqu'aux extrémités des branches. Il y a dans la substance propre de la plante quantité de cellules pleines d'un suc tout semblable à celui des tubules de l'écorce; mais ces cellules ne sont visibles, & peut-être n'existent que dans la circonférence extérieure de la substance propre; tout le dedans paroît parfaitement solide & pierreux; les cellules sont aussi plus grandes & en plus grand nombre vers les extrémités des branches, que vers le pied.

Le corail est rougi par des vers dont M. M. a donné la figure, & qu'il fera connoître encore mieux dans son traité des animaux de la mer.

Les madrepores viennent assez souvent dans les mêmes lieux que le corail; elles changent la plupart de couleur hors de la mer; elles sont communément peu pesantes & faciles à froisser; quelques-unes sont fragiles comme du verre, & d'autres le sont encore plus, de sorte qu'on ne peut presque y toucher.

Les fleurs du corail sont blanches, ayant chacune leur pédicule & huit feuilles, le tout ensemble de la grandeur & de la figure d'un clou de girofle; elles sont en très-grand nombre sur toute la plante; elles sortent de tous les tubules de l'écorce, & y rentrent dans l'instant qu'on retire la plante de l'eau. Si on l'y remet, elle refleurit toute entière en moins d'une heure, & quelquefois elle se conserve pendant douze jours en état de faire alternativement ce manège autant qu'on le veut, après quoi les fleurs prennent la forme d'une petite boule jaune, & tombent au fond de l'eau (a).

Selon l'analogie des autres plantes, il sembleroit que les petites boules tombées au fond de l'eau devoient contenir la semence du corail; cependant M. M. en les ouvrant n'y trouva ni graine ni rien qui en approchât; mais seulement un suc gluant semblable à celui de l'écorce. D'ailleurs, puisqu'il le corail est attaché au haut d'une grotte où il végète de haut en

(a) On voit bien que ces fleurs sont les polypes constructeurs du corail.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

bas, & que les boules tombent par leur poids au fond de l'eau, il seroit difficile qu'elles reportassent les graines en haut si elles les contenoient, à moins cependant qu'elles ne vinssent à diminuer de pesanteur, ou qu'elles ne s'ouvrissent, & ne laissassent remonter les graines plus légères qu'elles. Mais il vaut mieux ne point deviner, & attendre du tems qu'il éclaircisse le mystere de la semence du corail.

M. M. a trouvé que les petits globules du lithophyte épineux & sans écorce dont nous avons parlé, s'allongeoient, pouvoient deux filamens à leur sommité, & enfin devenoient des especes de fleurs, lorsqu'on tenoit la plante dans de l'eau de mer, reprenoient leur premiere forme quand on l'en retiroit, & redevenoient fleurs si on l'y remettoit, parfaitement semblables à cet égard aux fleurs du corail; cela peut durer deux jours: ces fleurs, non plus que celles du corail, ne renferment aucune semence solide.

La classe des plantes molles a un peu mieux satisfait la curiosité de M. M. Il en a trouvé une sans feuille, qui avoit de très-belles fleurs à six feuilles blanches, avec six filamens blancs & d'assez gros fruits ronds qui renfermoient chacun six petits grains de semences jaunes, & d'un goût fort piquant: il a vu une autre plante qui avoit des gouffes vuides, & dont apparemment la graine étoit sortie. D'un autre côté, il lui est venu des fruits détachés de leurs plantes, un fruit en forme de figue, où sont renfermées des graines, & une espece de petite olive qu'on dit être le fruit de l'algue & qui a un noyau solide: il a eu aussi quelques plantes molles & particulièrement cette plante écorce dont on a parlé qui ne lui ont point montré de graine; mais en récompense des especes de fleurs qu'il a vu disparoître & reparoître dans les mêmes circonstances que celles du corail & du lithophyte épineux.

Observation sur les petits Œufs de poule sans jaune que l'on appelle vulgairement Œufs de coq.

Par M. LASSEYRONIE, alors associé de la Société Royale des Sciences de Montpellier.

BE A U C O U P de personnes croient avec le peuple que les coqs pondent des œufs; que ces œufs étant couvés dans du fumier ou ailleurs, on en voit éclore des serpents ailés qu'on appelle basilics (a). Ils poussent plus

(a) Sunt etiam quadam ova majora, alia minora, alia etiam minima que vulgò in Italiâ centinina dicuntur & mulieres nostræ hodie (ut olim) à gallo edita & basiliscos productura fabulantur. Vulgus (inquit Fabricius) putat exiguum hoc ovum esse ultimum gallinarum, cum jam centum ova gallina pepererit (unde centinimum vocant) quod sine vitello est. Habet tamen ut cætera, chalazas, albumen, membranas & corticem; verisimile enim est tunc generari, cum vitelli omnes jam in ova migrarunt, neque amplius in vitellario aliquis superest vitellus qui in ovum evadere possit: ex altera tamen parte, albuminis adhuc modicum superest; ex hoc enim modico credibile est ovulum propositum creati. *Haryæus in Tractatu Generationis Animalium, exercita. XII de ovorum differentiis.*

loin la fable & assurèrent que les regards de ces basilics font mourir les hommes: cette erreur n'a d'autre fondement qu'une ancienne tradition, dont la fausseté sera démontrée par les faits suivans.

Un fermier m'apporta plusieurs œufs un peu plus gros que ceux de pigeon, disant qu'ils avoient été pondus par un jeune coq, qui étoit le seul de sa basse-cour, dans laquelle il y avoit aussi quelques poules: il demandoit si peu du fait qu'il m'assura positivement que si je faisois éclore quelqu'un de ces œufs, il naîtroit de chacun d'eux un serpent; & pour me persuader ce qu'il avançoit, il me dit que je n'avois qu'à ouvrir un de ces œufs, que je le trouverois sans jaune, & qu'au défaut du jaune j'y verrois en petit, mais fort distinctement, la figure d'un serpent. Je fis l'ouverture d'un de ces œufs en présence de plusieurs personnes: nous fûmes tous également surpris de voir cet œuf sans jaune, & de voir à la place du jaune un corps qui ressembloit assez bien à un petit serpent entortillé: je le développai sans peine après en avoir raffermi la substance dans de l'esprit de vin. J'en ouvris ensuite quelques-autres que je trouvai en gros semblables au premier; toute la différence qui s'y trouvoit, c'est que le prétendu serpent n'étoit pas dans tous également bien représenté. J'en ai trouvé quelques-uns dans lesquels on voyoit une tache jaune ronde d'une ligne de diamètre sans épaisseur, située sur la membrane qu'on trouve sous la coque: cette tache répondoit à l'extrémité obtuse de l'œuf.

La différence de ces œufs aux œufs ordinaires qui ont tous un jaune, me donna la curiosité d'approfondir cette matière, étant très-persuadé que si ces œufs avoient été pondus par un coq, il falloit que celui-ci eût un organe particulier; & qu'outre les testicules ou les deux verges, il eût un ovaire & une trompe, ce qui l'auroit rendu hermaphrodite. Plusieurs animaux le sont de leur nature, & nous lisons les observations de tant de monstres qu'on dit l'avoir été, qu'on auroit bien pu penser qu'il peut se trouver un coq qu'il le fût aussi.

Cette réflexion excitant ma curiosité, j'ouvris le jeune coq qu'on prétendoit avoir pondu nos petits œufs, & par la dissection que j'en fis, j'y trouvai deux gros testicules qui donnoient origine à des vaisseaux de semence bien conditionnés, lesquels se terminoient chacun de leur côté par une petite verge dans la cloaque: le coq nous parut très-vigoureux, mais incapable de ponte par le défaut d'organes: je ne laissai pas que de faire couver quelques-uns de ces œufs que j'avois ramassés, je les ouvris après un mois de couvée, & je n'y trouvai aucun changement, si ce n'est que le blanc étoit plus divisé, & plus fluide qu'à l'ordinaire.

Le fermier n'ayant plus de coq, fut bien étonné de continuer à trouver des œufs semblables à ceux qu'il m'avoit apportés: il fut attentif à découvrir d'où ils venoient: guéri de son erreur, il voulut en connoître la source, & s'assura qu'ils étoient pondus par une poule qui le m'apporta.

J'aperçus pendant tout le tems que je la gardai qu'elle chantoit à-peu-près comme un coq entoué; mais qu'elle chantoit avec beaucoup de violence.

Qu'elle rendoit par la cloaque des maticres jaunes fort délayées, qui

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

resembloient à du jaune d'œuf détrempé dans de l'eau, & qu'elle pondoit de petits œufs semblables à ceux que j'avois ouverts.

Convaincu de ces faits, il n'étoit plus question que d'en découvrir la cause : je la cherchai dans les entrailles de la poule, & je fis voir à la compagnie une vessie de la grosseur du poing pleine d'une eau fort claire, attachée par la racine supérieure de son col au ligament qui attache à l'ovaire le pavillon de l'*Oviductus*, & par la racine inférieure au centre du mésentère de l'*Oviductus*; ce qui étrangloit les deux parties de l'*Oviductus* qu'embrassoit cette attache, au point que leur cavité enflée avec violence, n'avoit qu'environ cinq lignes de diametre : ainsi un œuf ordinaire, tels qu'ils sont en tombant dans la trompe, ne pouvoit y passer sans la crever, ou sans se crever lui-même.

Le ventre de la poule parut rempli d'une liqueur jaune dans laquelle nageoient de petites concrétions semblables à du jaune d'œuf durci, ce qui formoit une autre espece d'hydropisie assez singuliere.

La grosse vessie remplie d'eau, étoit la véritable cause de tous ces effets. Lorsqu'un œuf embrassé par le pavillon s'étoit détaché de l'ovaire, & qu'il étoit engagé de l'*Oviductus*, il passoit, quoiqu'avec beaucoup de peine, au-delà du premier étranglement, & ne pouvoit absolument passer au-delà du second : 1°. parce qu'il étoit plus grand que le premier ; 2°. parce que le blanc de l'œuf l'avoit grossi, l'humeur lui ayant été fournie par les membranes du canal qu'il avoit parcouru ; l'œuf engagé entre les deux étranglemens irritoit les membranes du canal qui ne pouvant le chasser redoubloit ses contractions, & obligeoit la poule à se donner de grands mouvemens, & à faire de violens efforts qu'elle exprimoit par des cris semblables à ceux d'un coq enroué. Ces efforts pressoient la vessie pleine d'eau ; celle-ci s'appliquoit contre ces attaches, & dans le concours de toutes ces différentes forces, l'œuf dont les membranes étoient encore très-minces, qui n'avoit que très-peu de blanc, & point de coque, se crevoit, le jaune s'échappoit, tantôt dans l'abdomen, tantôt dans la cloaque, selon le côté vers lequel la crevasse répondoit ; l'un & l'autre étoit arrivé à la poule, comme on l'a déjà observé.

Le volume de l'œuf étant diminué par la perte d'une grande partie du jaune, descendoit malgré l'étranglement, & continuoit son chemin.

Il est à remarquer que l'éponge du blanc qui environne le jaune ne laissoit pas de se remplir, quoiqu'elle fût percée dans l'endroit par où le jaune s'échappoit, & qu'elle manquât par-là de la tension qu'on auroit jugé devoir lui être nécessaire pour son accroissement : malgré cela l'humeur du blanc toujours fournie par les membranes de l'*Oviductus* (a) grossissoit son

(a) Plusieurs personnes prétendent que le blanc de l'œuf est fourni par le jaune : cette observation démontre non-seulement que le jaune n'est pas la source du blanc ; car comment le jaune qui augmente plutôt que de diminuer dans l'*Oviductus*, auroit-il pu suffire à produire toute la substance du blanc, qui a beaucoup plus de volume que le jaune même, s'il ne le recevoit d'ailleurs ? mais encore que la liqueur qui le fait ne passe point par le jaune ; mais qu'après avoir passé par la membrane extérieure de l'œuf, elle entre immédiatement dans le corps spongieux où elle s'arrête : si cela étoit autrement, l'humeur du blanc se seroit écoulée avec le jaune, & son éponge n'auroit pas grossi.

éponge

éponge à mesure qu'elle augmentoit, elle exprimoit le reste de la liqueur fluide du jaune qui ne pouvoit résister à cause de son issue, & qui sortoit presque toujours entièrement: il laissoit quelquefois des traces à un des coins de l'œuf sous la forme d'une tache jaune; il pouvoit se faire aussi qu'il restât une petite portion du jaune ramassé, quoique je n'en ai jamais ouvert où il s'en soit trouvé.

Pendant que le jaune se vuidoit peu-à-peu, les *chalaæ* se rangeoient différemment selon l'endroit de la crevasse de l'œuf; si elle se trouvoit à côté d'un *chalaæ*, les cellules des environs du *chalaæ* opposé grossissant, chassoient l'autre qui se colloit à l'angle obtus de l'œuf, où il trouvoit une moindre résistance; aussi je l'ai souvent trouvé collé à cet endroit, plusieurs fois même avec la tache jaune.

Mais lorsque l'ouverture se faisoit dans un endroit du jaune également éloigné des deux *chalaæ*, ils travailloient alors de concert à chasser le jaune, & se réunissoient ensuite au centre de l'œuf par le resserrement de la membrane du jaune, au bout de laquelle ils sont fortement attachés; ce qui représentoit un serpent beaucoup plus entortillé que lorsqu'il n'y avoit qu'un seul *chalaæ*.

Après que le jaune étoit entièrement vidé, & qu'il avoit été suivi de ce qui se trouvoit de plus fluide dans le blanc, son ouverture étoit bientôt cicatrisée par la viscosité du blanc enfermé dans un corps spongieux, aussi-bien que par les matieres grasses dont l'intérieur de l'*oviductus* est enduit; & enfin par la matiere de la coquille de l'œuf qui se trouve au bas de ce conduit.

J'ai ramassé de cette humeur, & l'ayant exposée à une douce chaleur, elle a fait une substance semblable à la coque.

Il y a apparence qu'une partie du blanc s'échappoit avec le jaune, puisqu'il n'y en avoit dans chaque petit œuf qu'environ le tiers de ce qu'on en trouve dans un œuf ordinaire.

J'ai trouvé quelquefois la cicatrice de l'ouverture de la membrane par où le jaune s'étoit échappé, si intimement collée à la partie de la coque qui y répondoit, qu'on auroit pu l'en détacher sans la déchirer; ce qui n'arrivoit pas dans tout le reste de la circonférence.

S'il y a des poules qui pondent quelquefois des œufs sans coque, cela vient, ou de quelque maladie qui irritant la trompe, leur fait chasser l'œuf avant le tems; ou bien par une grande fécondité qui ne leur donne pas le loisir de les mûrir tous. Il y a des poules qui font le même jour un œuf bien conditionné, & un autre sans coque.

Le défaut d'une suffisante quantité de cette humeur dans certaines poules, peut encore en être la cause.

Il peut y avoir des poules qui pondent quelquefois des œufs semblables à ceux dont je donne la description, lorsque dans des efforts, ou par quelque cause extérieure, le jaune d'œuf est crevé dans l'*oviductus*; mais la cause n'étant pas constante, elles en font aussi de bien conditionnés.

Des étranglemens, ou des compressions à-peu-près semblables, qui anéantissent les petits des ovipares en leur ôtant la matiere de leur nourriture, ne rendroient que monstrueux ceux des vivipares qui ne la portent

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

pas avec eux, & qui vont la puiser dans la matrice, pourvu que la compression ne détruise aucune partie essentielle à la vie de l'animal.

On ne doit pas être surpris de ce que ceux-ci nous fournissent beaucoup plus de monstres que les autres.

Des différentes manières dont plusieurs espèces d'animaux de mer s'attachent au sable, aux pierres & les uns aux autres.

Par M. DE REAUMUR.

IL y a dans la mer beaucoup d'animaux qui ne nagent point, ou qui nagent difficilement, mais qui ne sont pas pour cela le jouet des flots : les uns, comme les crabes, les écrevisses, &c. sont munis de pattes très-fortes, avec lesquelles ils se cramponnent sur la vase, le sable, les pierres, &c. d'autres s'enfoncent dans le sable ou dans la vase, & du fond de leur trou respirent l'eau, par le moyen de longs tuyaux de chair dont la nature les a pourvus. J'en ai parlé dans les Mémoires précédens : on verra dans celui-ci que plusieurs animaux qui n'ont ni ces longs tuyaux de chair pour respirer l'eau, ni ces pattes fortes pour se cramponner, ne manquent cependant pas de moyens pour s'attacher quand ils veulent sur des corps stables, & que d'autres enfin y sont fixés involontairement & comme enracinés.

Entre les adhésions volontaires, nous choisirons d'abord celles qui sont plus remarquables par leur force que par l'adresse de l'animal : l'œil-de-bouc nous en fournira le premier exemple. Cet animal est revêtu d'une coquille, (*Pl. VI, Fig. I, S B B B*) dont la figure approche de celle d'un cône. La base de ce cône est occupée par un gros muscle qui a presque autant de chair lui seul que tout le reste du corps. Ce muscle P (*Fig. II*) n'est point couvert par la coquille : l'animal s'en sert tantôt pour marcher, tantôt pour se fixer (*a*). Dans l'état de repos, qui est son état le plus ordinaire, il applique ce muscle sur la surface d'une pierre, & cette partie presque plate, qui n'a pas plus d'un pouce de diamètre dans sa plus grande largeur, s'attache si fortement à la pierre qu'elle touche, qu'on tenteroit en vain de l'en séparer en tirant l'animal avec les mains : aussi les pêcheurs de coquillages n'en viennent à bout qu'en insinuant la lame d'un couteau entre la base de l'œil-de-bouc & la pierre, à quoi l'animal s'oppose le plus qu'il peut, en appliquant fortement le contour de sa coquille sur la surface de cette pierre.

Pour connoître à peu près jusqu'où va la force de cette adhésion, j'ai pris des pierres sur lesquelles des yeux-de-bouc étoient appliqués ; j'ai placé ces pierres de telle sorte, que les coquilles, ou plutôt l'axe du cône qu'elles représentent, étoit dans une situation horizontale : ensuite j'ai entouré chaque coquille d'une corde, & aux deux bouts de la corde, j'ai

(a) V. ci-dessus en 1710.

suspendu des poids différens ; ils ont été ordinairement trop foibles pour séparer chaque animal de dessus la pierre, lorsqu'ils n'ont pas pesé du moins vingt-huit ou trente livres. L'œil-de-bouc soutenoit ce poids de vingt-huit ou trente livres pendant quelques secondes, néanmoins les endroits de ces pierres auxquelles ils se trouvoient adhérens, étoient unis & peu capables de les arrêter.

On donneroit une raison assez vraisemblable de cette sorte de ténacité, en supposant que le gros muscle qui fait la base de l'animal, s'engrene entre les inégalités même insensibles de la pierre, & que l'animal tenant roidies ou gonflées toutes les fibres qui composent ce muscle, s'oppose vigoureusement à la force qui tend à les faire sortir des petits trous où elles sont engagées, chaque fibre faisant ici la fonction d'un muscle particulier ; mais dans ce cas l'adhésion n'auroit plus de force après la mort de l'animal, ou lorsqu'on auroit ôté aux muscles leur point d'appui, comme j'ai fait par l'expérience suivante. J'ai mis le tranchant d'un couteau sur le sommet du cône de la coquille, & frappant sur le dos du couteau, j'ai divisé l'animal verticalement jusqu'à la base : après plusieurs divisions pareilles, je l'ai coupé horizontalement. Quelque direction qu'eussent les muscles, en quelque endroit qu'eussent été leurs points d'appui, il est clair que ces différentes coupes avoient tout détruit ; néanmoins chacun de ces morceaux séparés s'est trouvé aussi adhérent proportionnellement à sa grandeur, qu'il l'étoit lorsque l'animal étoit entier. La force des muscles n'est donc pas la cause de la force de l'adhésion.

On ne peut pas dire non plus que cette adhésion soit analogue à celle de deux marbres polis, ou à celle d'un morceau de cuir flexible & imbibé d'eau, appliqué sur une pierre ; car dans ces expériences connues de tout le monde, & dont les enfans mêmes se divertissent, quelle que soit la difficulté de séparer ces corps en les tirant en sens contraires & dans une direction perpendiculaire aux surfaces qui se touchent, on ne trouve que fort peu de résistance à les faire glisser l'un sur l'autre, & parallèlement à ces surfaces, ce qui n'arrive point ici.

La ferme adhésion de l'œil-de-bouc n'a donc pour cause ni la force des muscles de l'animal, ni le simple engrenement de sa base entre les inégalités de la pierre, ni la pression de l'air : elle dépend d'une glu, d'une espèce de colle insensible à la vue, mais très sensible au toucher ; car si immédiatement après avoir détaché un œil-de-bouc, on applique le doigt sur sa base ou sur l'endroit de la pierre qu'elle touchoit, lorsqu'on veut ensuite retirer son doigt, on le sent retenu par cette colle. Il s'en faut beaucoup à la vérité que l'œil-de-bouc soit attaché aussi fortement à la pierre ou la pierre à l'œil-de-bouc, que ces deux corps l'étoient ensemble : aussi une moindre quantité de colle agit-elle sur le doigt, lequel d'ailleurs s'engrene moins parfaitement dans la pierre ; car quoique l'engrenement ne soit pas ici la principale cause de l'adhérence, il contribue à en augmenter la force.

Mais pour peu que l'eau ait mouillé la pierre ou la base de l'animal, alors la glu dont nous parlons ne trouve point, ou presque point de prise sur le doigt : aussi lorsqu'en enlevant l'œil-de-bouc, on a fait à sa base

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1711.

quelque blessure, la glu n'est plus sensible au toucher, étant délayée par l'eau qui sort de la plaie.

Ceci sert à expliquer assez naturellement comment ce coquillage peut s'attacher aux pierres, & s'en détacher à volonté. Sa base est grenue & comme chagrinée P (*Fig. II, Pl. VI*), une partie des grains dont elle est parsemée sont évidemment de petites cellules remplies d'eau, puisque cette eau s'écoule lorsqu'on blesse la base. Une autre partie des mêmes grains contient peut-être la glu, ou bien quelques autres vaisseaux la distribuent dans toute la base. Lorsque l'animal veut s'attacher, il exprime la glu des vaisseaux qui la contenoient, & presse sa base humectée de cette glu contre quelque pierre que la mer a laissée à découvert pendant son reflux; & lorsqu'il veut quitter la même pierre, il presse les cellules qui contiennent l'eau, & délaie ainsi la glu.

Au reste il ne lui est pas libre de s'attacher aussi souvent qu'il le veut: j'en ai fait l'épreuve en détachant deux ou trois fois de suite divers yeux-de-bouc; ils ne pouvoient plus s'attacher, ou ne s'attachoient que foiblement; la source de la colle étoit épuisée; il falloit du tems pour la renouveler (a).

Si nous nous sommes un peu arrêtés sur l'adhésion des yeux-de-bouc, c'est pour parler plus brièvement de celle de différens animaux de mer qui dépend de la même cause. Nous avons donné dans les Mémoires de 1710, diverses observations sur les orties de mer qui s'attachent aux pierres, avec les descriptions & figures nécessaires pour faire connoître cette singulière espèce de poisson. Ici nous nous contenterons d'ajouter que si l'ortie s'attache aux pierres, c'est par une glu semblable à celle des yeux-de-bouc; nous nous en sommes assurés par les mêmes expériences sur les uns & les autres. A ces expériences, nous en ajouterons pourtant une nouvelle qui prouve combien les orties abondent en matière visqueuse.

L'enveloppe extérieure de leur corps, qui paroît à la vue simple, une peau épaisse & diversement colorée, n'est en effet qu'une couche épaisse de matière gluante, composée, non pas de fibres, mais de filamens visqueux. On le sent en partie au toucher, & on le voit évidemment si l'on jette quelqu'une de ces orties dans l'eau de vie; l'enveloppe colorée s'y dissout en moins d'une demi-heure, & ne laisse plus appercevoir que quelques filamens tels qu'on en voit dans une colle qui n'est pas encore bien délayée; cependant l'eau de vie conserve le reste de l'animal entier pendant plusieurs mois. J'ai quelquefois frotté des rubans contre cette peau de l'ortie, je les retirois enduits d'une matière aussi tenace que la colle forte, & qui les attachoit aussi solidement à d'autres corps.

Les étoiles de mer s'attachent aussi aux pierres par le moyen d'une glu, laquelle est portée à l'extrémité de ces espèces de cornes qui leur tiennent lieu de jambes, & dont nous avons fait connoître la figure, le nombre

(a) On sent bien qu'il doit y avoir une différence notable entre les suites d'un détachement volontaire, & celles d'un détachement forcé: celui-ci peut blesser, détruire même les parties organiques, soit celles qui font la sécrétion de la glu, soit celles qui contiennent l'eau qui la délaie; & comme le détachement volontaire ne fait rien de semblable, il me semble qu'on ne doit pas conclure de l'un à l'autre.

& l'usage dans les Mémoires de 1710. Ces jambes, quoique foibles, deviennent de forts liens par leur nombre ; l'étoile en a plus de 1500. Lorsqu'une jambe est collée contre une pierre, il est plus aisé de la rompre, que de l'en détacher. Les ourfins ou hérissons de mer savent aussi s'attacher par des moyens à-peu-près semblables ; mais les moules de mer en emploient de tous différens. Lorsqu'on a ouvert la coquille d'une moule par le côté où elle s'entr'ouvre naturellement, L (*Pl. V, Fig. VI*) & G, (*Pl. XI, Fig. VI*) on voit au milieu de la moule une petite partie noire ou brune, assez ressemblante à une langue (*Pl. V, Fig. V, A B*). Dans les plus grosses moules cette partie a cinq à six lignes de longueur, & deux lignes & demie de largeur ; elle est plus étroite à son origine & à son extrémité.

De la racine de cette espèce de langue, ou de l'endroit où elle est attachée au corps de l'animal, partent un grand nombre de fils, qui, étant fixés sur les corps voisins, tiennent la moule assujettie, DDD. Q Q. (*Pl. XI, Fig. VI*). Chacun de ces fils est gros à-peu-près comme un gros cheveu ou comme une soie de cochon : ils ont ordinairement depuis un jusqu'à deux pouces de longueur ; ils sortent de la coquille par l'endroit où elle s'entr'ouvre naturellement, se distribuent de tous côtés & en tous sens, & s'attachent par leur extrémité sur les corps voisins, par exemple, sur des pierres, des fragmens de coquilles, mais plus souvent sur les coquilles des autres moules ; de là vient qu'on trouve ordinairement ces coquillages par groupes. Ces fils sont autant éloignés les uns des autres que leur longueur & leur nombre le peuvent permettre ; j'en ai compté quelquefois plus de cent cinquante employés à fixer une seule moule : ils sont comme autant de petits cables, qui, tirant chacun de leur côté, tiennent la moule à l'ancre.

L'observation de ces fils est une chose commune ; il n'est pas besoin pour les voir d'aller considérer les moules au bord de la mer ; celles qu'on apporte à Paris n'en sont pas entièrement dépouillées, & les cuisiniers ont grand soin de leur arracher ce qui en reste avant de les faire cuire. L'objet de mes recherches fut de savoir si ces fils étoient une espèce de chevelure née avec la moule, croissant avec elle, & qui l'attachât nécessairement, ou s'il étoit libre à la moule de se lier avec ces fils.

Pour m'en éclaircir après avoir détaché diverses moules les unes des autres, & des pierres auxquelles elles étoient adhérentes, je les renfermai dans des boîtes couvertes par dessus, & je les mis dans la mer. J'examinai ces moules quelques jours après ; j'en trouvai qui étoient seulement attachées aux parois du vase, d'autres l'étoient, & à ces parois & à d'autres coquilles de moules, par les fils dont nous avons parlé.

Cette expérience ne satisfaisoit qu'en partie ma curiosité, en m'apprenant que les moules s'attachent à volonté ; il s'agissoit encore de savoir comment elles se servoient de ces fils pour s'attacher, si elles les colloient par leur extrémité, ou si cette extrémité beaucoup plus grosse que le reste, ne pouvoit pas être regardée comme une espèce de main dont le reste du fil eût été le bras.

Pour vérifier ces faits, je mis chez moi une grande quantité de moules.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

dans des vases, & j'y versai assez d'eau de mer pour couvrir ces moules, mais trop peu pour les dérober à mes regards: elles se trouvoient alors dans leur élément naturel; ainsi il y avoit apparence qu'elles y agiroient comme elles avoient fait dans les boîtes que j'avois laissées dans la mer. Je les y considérai attentivement, & bientôt j'en vis qui entr'ouvrieroient leurs coquilles; j'en apperçus ensuite quelques-unes qui faisoient sortir de la coquille entr'ouverte cette partie que j'ai comparée à une langue, & de la base de laquelle partent différens fils. Elles allongeoient cette espece de langue LJ (*Pl. V, Fig. VI*), puis la raccourcissoient, après quoi elles l'allongeoient encore davantage, & la portoient plus loin: enfin après plusieurs allongemens & raccourcissements alternatifs, elles lui donnoient quelquefois jusqu'à deux pouces de longueur. Je les voyois alors râter de tous côtés avec son extrémité J, comme pour sonder le terrain environnant, après quoi elles fixoient cette extrémité T, (*Pl. XI, Fig. VI*) pendant quelque tems dans un même endroit, d'où la retirant ensuite avec beaucoup de vitesse, & la faisant entièrement rentrer dans leur coquille, elles me laissoient voir qu'elles étoient attachées par un fil dans l'endroit même où le bout de cette espece de langue étoit resté appliqué pendant quelques instans. C'est en répétant plusieurs fois la même manœuvre, qu'une même moule s'attachoit en différens points plus ou moins éloignés.

Je crus alors avoir découvert la maniere dont les moules s'attachoient aux corps voisins; car il me sembloit que cette langue servoit à y coller les fils qui partoient de sa racine. J'observai avec attention ces fils récemment collés, & je remarquai qu'ils étoient plus blancs & en quelque façon plus transparens, plus brillans que les anciens. Cette différence jointe à diverses autres circonstances, me fit soupçonner que les fils avec lesquels ces moules venoient de s'attacher, n'étoient point les mêmes fils que je leur avois laissés, que peut-être elles les produisoient & les filoient au besoin comme font les vers à soie, les chenilles & les araignées. Cette conjecture me parut assez fondée pour tenter quelques expériences propres à la confirmer ou à la détruire.

Il étoit question de savoir si une moule dépouillée de ses fils s'attacheroit peu de tems après; car il falloit pour cela qu'elle filât de nouveau; mais comme il y auroit eu à craindre qu'en arrachant la masse des anciens fils, on eût blessé la partie nécessaire pour en former d'autres, je me servis des deux expédiens suivans. Après m'être assuré que tous les longs fils sortent de la coquille, & que ceux qui sont renfermés dedans sont trop courts pour attacher l'animal à quelque distance, je coupai tous les fils le plus près qu'il me fut possible du bord de la coquille. Ces fils auxquels il ne restoit pas cinq à six lignes de longueur, ne pouvoient certainement pas attacher la moule à un ou deux pouces de distance de sa coquille; cependant pour lever tout scrupule, j'ôtai entièrement les fils à quelques-unes d'une autre maniere. Après avoir entr'ouvert la coquille d'une moule autant qu'on peut l'entr'ouvrir sans forcer le muscle MM qui sert à la former, & que l'on voit coupé (*Pl. V, Fig. V*), j'insinuois dans cette coquille des ciseaux avec lesquels je retranchois toute la houppe des fils F.

Ces précautions prises, j'eus le plaisir de voir quelques heures après s'attacher aux vases presqu'autant de ces moules dépouillées de leurs fils, que de celles auxquelles je n'en avois pas ôté un seul, & les unes ne s'attachent pas plus loin que les autres : ainsi je ne pus douter que la mer n'eût des fileuses dans les moules, comme la terre en a dans les chenilles & les araignées.

La partie qui sert à former les fils mérite d'être examinée ; je l'ai désignée jusqu'ici sous l'image grossière d'une langue à cause de sa figure ; je l'ai regardée ailleurs comme la jambe ou le bras de la moule, parce que les moules qui se trouvent détachées par quelque accident, s'en servent pour marcher ; mais comme cela arrive rarement, & que son usage propre semble être de former les fils, je ne lui donnerai plus que le nom de filiere.

Pour la bien faire connoître, nous observerons ici que bien qu'elle soit plate comme une langue dans la plus grande partie de son étendue, elle est arrondie en cylindre vers son origine ou sa racine A (*Fig. V, Pl. V*), & qu'elle y a beaucoup moins de diametre qu'ailleurs. Son autre extrémité ou sa pointe B, est à-peu-près faite comme la pointe d'une langue. Divers ligamens musculeux sont attachés auprès de sa base ou de sa racine, & la tiennent assujettie près du milieu du dos de la coquille, c'est-à-dire, à peu-près vis-à-vis l'endroit où finit le ressort qui sert à entrer-ouvrir cette coquille. Sans entrer dans le détail de ces ligamens musculeux, nous dirons seulement qu'il y en a quatre principaux qui peuvent servir à mouvoir la filiere en tous sens. Dans la *Fig. VII, (Pl. XI)* RS est l'un des deux ligamens qui l'attachent vers le sommet S, & ZX est un des deux qui l'attachent vers la base Z. On apperçoit aussi deux morceaux MM des ligamens inférieurs dans la *Fig. VIII, (même Pl.)* où la filiere est vue par derriere.

Lorsque la filiere est dans l'inaction, sa pointe B (*Fig. V, Pl. V*) est tournée vers le sommet de la coquille, & son extrémité ne va pas loin de la bouche de l'animal. Cette bouche O (*même Fig.*) est formée de deux membranes assez minces, qui paroissent appliquées l'une sur l'autre : sa largeur est HH. On ne voit point cette bouche ouverte si l'on ne prend soin de l'ouvrir ; elle forme une espece d'entonnoir très-applati, lequel se termine à un conduit qui va jusqu'à l'anus. Il y a apparence que la moule ne se nourrit que d'eau & de terre ; ses excréments sont de même couleur que la vase de mer. Revenons à la filiere. Depuis son origine jusqu'auprès de sa pointe, on voit une raie AJ, (*même Fig. V*) & KP (*Fig. XX*) ou plutôt une fente qui pénètre assez avant dans la substance de cette partie, & qui la divise en deux selon sa longueur. Cette fente est le vrai canal où passe la liqueur qui forme les fils, & où elle se moule en passant. Il ne paroît extérieurement qu'une raie ou une légère fente, parce que les deux bords supérieurs de ce canal sont deux especes de levres appliquées l'une contre l'autre : on voit aisément qu'il est creux & qu'il a de la profondeur, si l'on plie la filiere suivant sa longueur de façon que la raie soit sur la convexité du pli. Quoique ce canal soit ordinairement fermé, la moule peut l'ouvrir, & nous dirons bientôt en quelles circons-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

tances elle l'ouvre. Des fibres à-peu-près circulaires sont disposées transversalement dans toute l'étendue de la filiere où regne ce canal, & servent sans doute à l'ouvrir : il ne va pas jusqu'à la pointe de la filiere ; les fibres transversales finissent au même endroit que le canal, & le reste de la filiere PO (*Fig. XX, Pl. V.*) a moins d'épaisseur. Mais ce canal va jusqu'à la base de la filiere, c'est-à-dire jusqu'à l'endroit où, prenant une figure cylindrique, elle forme un tuyau creux d'environ une demi-ligne de profondeur. Ce tuyau qui reçoit le canal, contient aussi dans son milieu une espece de tendon rond, ou plutôt un fil de même nature que les autres AB (*Fig. I, Pl. XII*), mais beaucoup plus gros. Dans les grandes moules il est au moins aussi gros qu'un brin de soie à coudre ; il a souvent un pouce de longueur ; quelquefois il est assez long pour sortir comme les autres en partie par l'endroit où la coquille s'entrouvre G (*Pl. XI, Fig. VI*). C'est à ce tendon ou à ce gros fil que sont attachés par une de leurs extrémités tous les fils déliés qui servent à fixer la moule : il est comme un cable auquel tiennent tous les petits cordages ; ils y sont attachés dans toute son étendue : le petit tuyau d'où il part ne seroit pas suffisant pour loger la quantité de fils qui se trouve dans les grandes moules.

Quelques expériences que j'aie tentées, je n'ai pu reconnoître exactement si ce gros fil étoit filé comme les autres : ce que je puis assurer, c'est que dans toute son étendue à-peu-près, je l'ai trouvé d'une maniere fort semblable à celle des autres fils ; seulement à son origine il sembloit un peu tendineux ; ce qui me le fait regarder comme une espece de gros cheveu qui croît de même que les nôtres. Une observation qui appuie ma conjecture, c'est que les fils nouvellement filés se sont toujours trouvés collés près de l'origine A de ce gros fil, (*Pl. V, Fig. V*) & je ne vois pas comment la moule les pourroit coller vers son extrémité ; mais il se trouve aussi des fils plus anciens attachés à ce gros fil jusqu'à un pouce de distance de son origine ; ce qui suppose qu'il a crû depuis que les premiers fils y ont été collés.

Quoi qu'il en soit, il prend son origine, comme nous l'avons déjà dit ; dans un tuyau creux que forme la base de la filiere, & qui paroît être aussi le réservoir dans lequel s'amasse la liqueur visqueuse dont se forment les fils. Ce tuyau est entouré de diverses parties glanduleuses propres à filtrer cette liqueur. La moule, comme la plupart des animaux marins, abonde en maniere de ce genre : si l'on applique le doigt sur sa filiere, principalement à la base, & qu'on le retire doucement, on entraîne divers filamens visqueux, tels qu'on en tire des araignées, des vers à soie & des chenilles.

Il est aisé d'expliquer à présent les divers mouvemens que nous avons vus faire à la moule pour s'attacher, & de deviner ceux qu'elle dérobe à nos yeux. Elle commence apparemment par comprimer les parties glanduleuses qui contiennent le suc visqueux propre à former les fils, & fait ainsi passer ce suc dans le réservoir qui est à la base de la filiere K (*Pl. V, Fig. XX*) ; là une partie de ce suc s'attache comme à son tronc au gros cheveu ou tendon qui est logé dans la même cavité. La moule fait ensuite
monter

monter le reste de ce suc dans le canal qui occupe presque toute la longueur de la filiere. Ce canal étant alors fermé, le suc ne peut s'en écouler; c'est sans doute pour l'y conduire que la moule allonge & raccourcit alternativement sa filiere, un grand nombre de fois.

La liqueur visqueuse étant conduite jusqu'au bout du canal, forme un fil auquel il ne manque plus que de prendre de la consistance & d'être attaché sur quelque corps pour devenir un des fils dont nous avons parlé. La moule applique alors sur le corps qu'elle a choisi le bout de sa filiere, & l'y laisse quelque tems en repos; c'est pendant ce tems que le fil acquiert de la consistance & qu'il se colle toujours par son extrémité: il est comme posé perpendiculairement sur le corps auquel il devient adhérent; c'est un petit cylindre flexible dont la base est posée sur ce corps, & y tient d'autant plus fortement qu'elle a toujours trois ou quatre fois plus de diametre que le reste du fil.

Pour peu qu'on se souvienne que la filiere est plus mince par sa pointe que par tout ailleurs, & que le canal par où passe la liqueur finit à ce même endroit, on imaginera sans peine qu'il est aisé à la moule d'appliquer le bout de ce fil sur un corps comme on le voit en T, (*Fig. VI, Pl. XI.*)

Ce fil étant moulé dans la filiere, attaché par un de ses bouts au tendon ou cheveu qui sert de tige commune, & par l'autre bout à un corps stable, il ne reste plus à la moule qu'à le dégager de la filiere en ouvrant dans toute sa longueur le canal où il s'est moulé; c'est ce qu'elle fait à l'aide des fibres circulaires dont nous avons parlé; ensuite elle éloigne promptement sa filiere du fil qui y étoit contenu, & la porte en arriere presque parallèlement à ce fil, après quoi elle la fait rentrer dans sa coquille.

Il arrive quelquefois que la moule colle sur les corps voisins des fils qui ne peuvent servir à l'y fixer elle-même, soit que ces fils aient été rompus au sortir de la filiere, ou qu'ils soient trop foibles pour porter l'animal. Quoiqu'il en soit, la moule n'a pas plutôt formé un fil & fait rentrer sa filiere dans sa coquille, qu'elle se fait aller en avant en se tirant sur ce nouveau fil comme pour éprouver s'il est bon & bien attaché.

Pour observer toutes ces manœuvres, je mettois, comme j'ai déjà dit, les moules dans des vases de verre pleins d'eau de mer: la transparence du verre & celle de l'eau me laissoient appercevoir tous les mouvemens des moules, & cela me servit aussi à reconnoître que leurs fils s'attachent aussi fortement contre le verre que sur des corps moins polis, tels que le bois & la pierre.

Les fils qu'elles ont filés chez moi m'ont paru toujours plus blancs que les anciens, apparemment parce que la couleur n'en étoit pas encore altérée: ils étoient aussi pour l'ordinaire plus déliés, peut-être parce qu'ils avoient été formés à la liâte & dans un temps où les moules n'avoient pas une assez grande provision de matiere visqueuse. Du moins semble-t-il certain que cette liqueur s'épuise aisément: je n'ai point vu de moule faire plus de quatre à cinq fils dans un jour.

Il ne m'a pas été possible de découvrir si elles peuvent rompre à leur gré les liens qu'elles se sont formés: je fais qu'on en trouve souvent de dé-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

rachées qui ont de gros paquets de fils, mais divers accidens peuvent avoir brisé ces fils sans que les moules y aient eu part, & l'expérience suivante semble prouver qu'elles ne peuvent se détacher elles mêmes. Après avoir laissé des moules se coller contre les parois d'un vase plein d'eau de mer, j'étois cette eau sans laquelle elles ne forment point de fils dans le vase, & je l'étois de maniere que les unes en étoient entièrement privées & que d'autres la touchoient seulement du bord de leur coquille: elles devoient être alors dans une situation violente, & si elles eussent eu quelque moyen pour se détacher, c'étoit le tems d'en faire usage pour aller chercher un liquide qui leur est nécessaire; cependant je n'en ai apperçu aucune qui ait tenté de rompre les fils qui la retenoient.

Au reste les moules filent quelque jeunes qu'elles soient. J'en ai souvent observé de plus petites que des grains de millet qui formoient des fils très-courts à la vérité & d'une finesse qui égaloit celle des fils des vers à soie; aussi les plus petites sont-elles assemblées par groupes comme les plus grosses. A mesure qu'elles croissent elles ont besoin d'être retenues par des fils plus forts, les anciens trop foibles se cassent: souvent même ils se cassent quoique gros, soit qu'ils se corrompent en vieillissant, soit qu'ils essuient des secousses trop fortes ou trop répétées.

Si la faculté de filer est commune aux moules & à divers animaux terrestres, tout ce que nous avons rapporté fait voir que la mécanique qu'emploient les moules leur est particulière. Les vers à soie, les chenilles, les araignées tirent de leur corps des fils aussi longs qu'il leur plaît en les faisant passer par un trou de filiere: leur procédé ressemble à celui des Tireurs d'or; mais le procédé des moules ressemble à celui des Ouvriers qui jettent les métaux en moule; en effet leur fil prend une figure & une longueur déterminées dans le canal de leur filiere. Au reste il y a apparence que les moules, ainsi que les vers à soie, les araignées & les chenilles, ne travaillent qu'en certain temps de l'année; du moins celles que j'ai renfermées dans des vases pendant les mois de Juillet, d'Août & de Septembre, ont filé, & je n'ai vu former aucuns fils à celles que j'y ai mises pendant le mois d'octobre. J'en ai pourtant trouvé quelques-unes qui, pendant ce dernier mois, ont filé dans la mer.

Au reste la respiration de l'animal n'est point interrompue pendant qu'il file. CD (*Fig. II, Pl. XII*) est l'ouverture par où la moule respire l'eau, ouverture à laquelle aboutit aussi le canal intestinal; l'anus est en C, les excréments qui en sortent paroissent une simple terre, une espece de glaise: ils ont sur leur longueur une cannelure qui leur donne la forme d'un tuyau creux. De-là l'on peut inférer que le canal d'où ils sortent, ou du moins l'ouverture qui leur donne passage, n'est pas ronde comme dans les autres animaux. RH est l'endroit où se trouve le ressort qui sert à ouvrir la coquille. On voit en EE une frange ou crête charnue, que l'on voit aussi (*Pl. XI, Fig. VI*) en EE: l'animal ne la laisse paroître que quand il respire l'eau.

La *Fig. III* représente une des deux pieces qui composent la coquille de la moule. On peut remarquer une petite bande qui en revêt le bord

intérieur. Dans l'état naturel, cette bande, qui est de substance analogue à la corne, est collée au contour du corps de l'animal.

Aristote & Pline ont parlé d'un coquillage bivalve, nommé en Latin *Pinna marina*, beaucoup plus grand que la moule, & que l'on trouve de même fixé sur les corps voisins par un grand nombre de fils. Les pinnes marines, que l'on trouve près des côtes de Provence, ont environ un pied de long, & près des côtes d'Italie on en rencontre qui ont jusqu'à deux pieds.

Les pinnes marines diffèrent encore plus des moules par la finesse & le nombre de leurs fils, que par la grandeur de leur coquille. Rondeler dit que ces fils sont, par rapport à ceux des moules, ce qu'est le plus fin lin par rapport à l'éroupe; & ce n'est peut-être pas encore assez dire, car les fils des pinnes marines ne sont guère moins fins & moins beaux que ceux des vers à soie: aussi les fils des moules ne sont employés à aucun usage, au lieu que, selon le même Rondeler, une belle espèce de *Biffus* des anciens étoit faite de ceux des pinnes marines; & il est certain qu'on en fait encore à présent à Palerme des étoffes & d'autres beaux ouvrages. Ces fils étant si fins ne peuvent avoir beaucoup de force, mais ce défaut est bien compensé par leur nombre, qui est prodigieux.

Comme je n'ai point fait d'observations sur les côtes où vivent les pinnes marines, je ne puis décrire la manière dont elles forment & attachent leurs fils: mais l'analogie me porte à croire qu'elles filent comme les moules, puisque leurs fils ne diffèrent de ceux des moules que par la longueur & la finesse, & que d'ailleurs les uns & les autres partent du corps de l'animal, comme on le peut voir dans les figures de Rondeler, & comme je l'ai vu plus distinctement dans une pinne marine desséchée chez M. Geoffroy le jeune.

Il y a un autre coquillage qui s'attache comme les moules avec des fils, dont on ne peut faire aucun usage & qui sont encore plus gros & plus courts. Ce coquillage est nommé en Latin *Peñen*. Gaza, traduisant Aristote, emploie quelquefois le nom de *Peñemilus*, mais Gesner prétend que c'est à tort. Quoi qu'il en soit, on l'appelle perongle sur les côtes d'Aunis: il y est fort estimé quoiqu'assez commun, & c'est un des meilleurs coquillages de la mer à manger cuit ou crud. Sa coquille BBS (Fig. IV, Pl. XII) est, comme celle des moules, composée de deux pièces: le ligament ou ressort qui les assemble est du côté du sommet S (Fig. IV), L (Fig. V). Depuis ce sommet la coquille s'élargit insensiblement & prend une figure arrondie; mais précisément au sommet, elle est comme coupée en ligne droite. Chaque pièce de la coquille forme un ou deux appendices ou oreilles SO (Fig. IV), RT (Fig. V). L'appendice R est plus étroit que T & ne peut le couvrir entièrement; ils ne s'appliquent pas non plus exactement l'un sur l'autre, mais ils laissent une petite ouverture par laquelle sort une partie des fils FF (Fig. IV). La perongle, que nous avons fait graver, n'a qu'une oreille. Diverses cannelures partent du sommet de la coquille & vont à sa base en s'élargissant proportionnellement à l'espace: il y en a qui en différents endroits sont hérissées de petites pointes, qui paroissent dans la Fig. IV.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

On trouve une grande variété dans la couleur de ces sortes de coquilles ; les unes sont entièrement blanches, d'autres sont rouges, d'autres brunes, d'autres tirent sur le violet ; enfin, dans d'autres, toutes ces couleurs sont diversement combinées. Dans la petongle, représentée ouverte (*Fig. V*), on voit le gros muscle MM qui sert à fermer la coquille & qui a été coupé. Mais pour revenir à ce qui regarde directement notre sujet, les petongles s'attachent aux pierres ou à des coquilles, par le moyen de fils semblables à ceux des moules, excepté qu'ils sont plus courts FFF (*Fig. IV*). Ils partent de même d'un tronc commun : dans les petongles qui n'ont qu'une oreille, les fils sortent de la coquille un peu au-dessous de cette oreille. Pour prouver qu'il est libre à ce coquillage de s'attacher quand il lui plaît avec ses fils, il suffit de dire que souvent après une tempête on en trouve en des endroits où on n'en trouvoit pas les jours précédens, & que celles qu'on trouve sont souvent attachées à de grosses pierres immobiles. Nous prouverons aussi qu'elles filent de la même manière que les moules, en disant qu'elles ont une filière HG (*Fig. V*) assez semblable à la leur, quoiqu'elle soit plus courte & qu'elle ait un canal plus large : aussi filent-elles des fils plus gros & plus courts. La houpe de ces fils GP (*Fig. V*) a été coupée en P, où ils sont tous attachés à un tendon commun, lequel est attaché aussi à l'origine de la filière. On voit dans la *Fig. VI* le canal VX, par lequel passent les excréments de l'animal : X est l'ouverture de ce canal ou l'anus de la petongle.

Il nous reste à examiner l'adhésion involontaire de certains coquillages qui, comme les plantes, passent toute leur vie fixés dans une même situation. Tels sont les huîtres & plusieurs espèces de glands marins & de vers de mer.

Nous nous arrêterons aux vers de mer, & ce que nous en dirons sera aisément entendre ce qui regarde l'adhésion involontaire des huîtres & de quelques autres coquillages. Les vers de mer, nommés en Latia *vermes tubulati*, & que nous appellerons vers à tuyaux, se peuvent diviser en deux espèces principales. Ceux de la première espèce sont logés dans des tuyaux composés de corps étrangers, comme de grains de sable & de fragmens de coquille collés ensemble. Les tuyaux de la seconde espèce sont de véritables coquilles, dont la matière est fournie par l'animal. Il y a encore des vers dont les tuyaux sont d'une substance molle, mais nous n'en parlerons pas ici. On trouve les vers à coquille attachés tantôt sur le sable, tantôt sur des pierres, tantôt sur d'autres coquillages VVV (*Pl. V, Fig. VI*). Leurs tuyaux sont des espèces de cônes fort allongés, qui s'élargissent insensiblement depuis leur origine jusqu'à leur extrémité, & qui sont diversement recourbés ; car non-seulement ils suivent la courbure de la surface du corps sur lequel ils se collent, mais ils en forment encore d'autres aussi variées que le sont les différentes figures que prend successivement un ver de terre.

Pour comprendre comment ces tuyaux se collent si exactement sur la surface des corps, il suffit de savoir comment se fait l'accroissement des coquilles ; ce que nous avons suffisamment expliqué dans les Mémoires

de 1709 (a). Nous rappellerons seulement ici que l'animal, aussi tôt qu'il est né, est déjà couvert d'une petite coquille; lorsqu'il a commencé de croître, sa coquille n'est plus assez grande pour le couvrir tout entier, & c'est de la partie du corps excédente, laquelle débordé l'ouverture de cette coquille, que s'échappe un suc pierreux & gluant qui, venant à sécher, forme un nouveau morceau de coquille autour de l'animal.

Ceci suppose, il est clair que si la partie du corps de l'animal qui débordé l'ancienne coquille & qui lui ajoute de nouvelles bandes, s'applique sur quelque corps, comme elle le fait dans les vers qui rampent continuellement, la même glu qu'elle fournira doit servir non-seulement à unir entr'elles les particules qui composent le nouveau morceau de coquille & à le coller à l'ancienne, mais encore à attacher cette nouvelle portion de coquille au corps que touchoit la partie découverte de l'animal; de forte que si en croissant cette partie fuit toujours la surface de ce corps & y décrit des lignes courbes, la coquille s'y collera dans toute son étendue en suivant ces mêmes courbures.

Les vers de l'autre espèce, qui ont des tuyaux & point de coquilles, passent aussi leur vie dans un même trou. Ils demeurent dans le sable comme nos vers de terre demeurent dans la terre. Le suc qui s'échappe de leur corps n'est pas assez abondant, ou n'a pas assez de consistance pour leur former une coquille; mais il est assez visqueux pour coller ensemble les grains de sable & les fragmens de coquille qui les entourent, & pour leur servir de ciment.

La force de ce suc gluant est bien sensible lorsque la mer, pendant son reflux, laisse à découvert certains bancs de sable habités par ces sortes de vers: la surface de ces bancs paroît hérissée d'une manière singulière (Pl. XII, Fig. VII). L'ouverture des tuyaux où sont logés les vers & qui sont tout près les uns des autres, surpasse d'une ligne ou d'une demi-ligne que la mer a entraîné le sable qui étoit de niveau avec l'extrémité de ces tuyaux; mais elle n'a pu agir avec la même facilité sur le sable qui compose les tuyaux mêmes & qui est lié par la matière visqueuse dont nous parlons.

Lorsque la mer a détaché quelque grosse pièce de sable du bord des bancs où vivent ces vers, leurs tuyaux paroissent alors distinctement selon leur longueur, leur courbure & leur rondeur BC (Fig. VII): le sable qui composoit les tuyaux est resté lié, & celui qui les séparoit a été entraîné. On trouve même quelquefois de ces tuyaux vuidés, entièrement séparés du banc de sable, qui ont à peine l'épaisseur d'une feuille de papier & qui cependant ont conservé leur forme. Ils sont très-polis intérieurement, quoique formés de parties qui semblent peu propres à se bien arranger.

L'animal qui habite ces tuyaux (Fig. VIII) n'a guere qu'un pouce de longueur & seulement quelques lignes de diamètre. Nous l'avons fait desli-

(a) V. Collec. Acad. Part. Françoisé, tom. 2, pag. 773.

Swammerdam avoit aussi observé & expliqué la formation des coquilles. V. Collec. Acad. tom. V de la part. Etrangere, & le 2^e de l'Hist. Nat. séparée, pag. 88.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

ner à la loupe (*Fig. IX*), afin que ses parties parussent plus distinctes. Sa tête T est ce qu'il a de plus remarquable : l'extrémité en est plate, & a plus de diamètre qu'aucun autre endroit du corps de l'animal. En certains tems cette extrémité de la tête est circulaire, elle est divisée en trois parties, celle du milieu est un peu ovale & vuide, celle qui suit est une zone ou bande circulaire qui entoure la précédente; enfin la dernière partie de la surface de la tête est une autre zone circulaire qui entoure celle dont nous venons de parler. Sur l'une & l'autre zone sont marquées diverses lignes qui, comme des rayons, ont leur direction vers le centre.

Quelquefois la surface supérieure de la tête, au lieu d'être circulaire, est faite en espèce de croissant ou de fer-à-cheval, parce qu'il y a un endroit O (*Fig. IX*) où l'animal l'entr'ouvre quand il veut. Au-dessous de la tête il a de chaque côté trois nageoires NNN. Son corps approche de la figure d'un cône; il se termine par une longue queue Q. D'espace en espace on voit le long du corps de petites parties charnues faites en crochets recourbés vers la queue; ces espèces de crochets sont disposés sur trois rangs différens HH JJ EE, qui vont de la tête à la queue: peut-être que ces crochets servent de pattes à l'animal lorsqu'il veut, ou s'élever jusqu'à l'ouverture supérieure de son tuyau, ou s'enfoncer dedans.

Après avoir expliqué comment les vers à coquille se trouvent attachés sur différens corps, il seroit assez inutile de parler de l'adhésion nécessaire des huitres & de quelques autres coquillages; on voit bien qu'elle dépend d'une cause semblable. Celle des glands de mer mériteroit peut-être que nous en parlâssions: ces espèces de coquillages différent des autres à bien des égards; mais le détail en seroit trop long pour ce Mémoire.

Sur la Grotte de Foligno.

M. MARALDI a donné la description d'une grotte naturelle qu'on a trouvée en creusant les fondations d'une maison que M. le Marquis Elisei faisoit bâtir à trois milles de Foligno en Italie. La figure de la grotte est irrégulière, elle a dans sa plus grande hauteur qui est inégale, trente ou quarante pieds, & dix ou douze pas de largeur; ses murs sont formés par une belle incrustation de marbre (a) de couleur jaunâtre, & ils sont élevés de distance en distance par des colonnes en bas-relief de la même matière. Du haut de la voûte descendent d'autres colonnes semblables, les unes jusqu'à terre, lesquelles ont vingt cinq pieds, les autres à différentes distances: les plus courtes n'ont que deux ou trois pieds; leurs diamètres sont aussi de grandeurs différentes. Parmi toutes ces diversités, il y a une régularité remarquable; la hauteur des murs & celle des colonnes, tant des colonnes adossées aux murs que celles qui descendent d'en haut, pourvu qu'elles descendent assez bas, est divisée en deux parties inégales par un cordon qui regne par-tout & qui se trouve dans un même plan

(a) Ou plutôt d'albâtre.

horizontal à environ quatre pieds au-dessus du sol. Tout ce qui est au-dessus du cordon est plus égal, plus uniforme, moins raboteux que ce qui est au-dessous. Depuis le cordon, les colonnes vont en grossissant vers le bas jusqu'à une certaine distance, après quoi elles diminuent. Dans ce renflement, la circonférence d'une des colonnes, mesurée par M. Maraldi, se trouva de trente pouces, & au-dessus du cordon elle n'étoit plus que de vingt-deux. Le sol ou plancher de la grotte est inégal & composé de plaques larges & minces, posées l'une sur l'autre & formant quelquefois de petites voûtes que l'on enfonce en marchant dessus.

Comme il y a près de ce lieu une rivière dont les eaux ont un goût & une odeur de soufre, M. Maraldi croit que ces eaux en se filtrant au travers des terres, auront pu entraîner de l'argile ou du sable qui, mêlés avec du soufre auront formé toutes les pétrifications de la grotte; car il observe que les eaux soufrées de Tivoli, ont toujours quantité de petites pierres dont l'assemblage forme une espèce de *travertin*, & qu'apparemment ces eaux ont fait naître, puisque l'opinion commune des ouvriers, est que ce *travertin* croît assez sensiblement. Les sables les plus fins entraînés les premiers, auront d'abord produit les pétrifications plus égales & plus parfaites qui sont au dessus du cordon; ensuite des sables plus grossiers ayant passé par ces routes que les premiers avoient ouvertes, & peut-être étant mêlés avec trop d'eau à cause de la plus grande facilité du passage, ont fait les pétrifications inférieures moins unies & moins belles.

La grotte d'Antiparos dont feu M. Tournefort a parlé dans les Mémoires de 1702, étoit pleine aussi de pièces de marbre, mais qui naissoient de terre & s'élevoient en haut; & si comme nous l'avons dit dans l'Histoire de 1708, cette grotte, selon l'hypothèse de M. Tournefort, étoit un jardin dont les pièces de marbre étoient les plantes, la grotte de Foligno sera un jardin, mais renversé, puisque ses plantes naissent de la voûte & sont dirigées en bas comme le corail.

Sur un très-petit Insecte.

M. DELISLE a observé un moucheron presque invisible par sa petitesse qui parcouroit près de trois pouces sur un papier en une demi-seconde. Cet insecte étant si petit, il y a lieu de croire que ses pattes s'appliquoient successivement sur tout l'espace qu'il parcouroit, & comme elles en parurent à M. Delisle, larges d'environ la quinzième partie d'une ligne, il s'ensuivit que ce moucheron faisoit quinze pas ou quinze mouvemens en parcourant une ligne, ce qui fait 540 pour trois pouces parcourus en une demi-seconde. Quelle souplesse ne faut-il pas pour exécuter un si grand nombre de mouvemens en un tems si court! Il est vrai qu'à la loupe cet insecte paroissoit avoir des aîles, mais on ne s'appercevoit pas qu'il s'en servit.

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1711.

Découverte d'une nouvelle teinture de Pourpre, & diverses expériences pour la comparer avec celle que les Anciens tiroient de quelques especes de coquillages que nous trouvons sur nos côtes de l'Océan.

Par M. DE RÉAUMUR.

PLINÉ, celui de anciens qui a parlé le plus au long de la teinture de pourpre & de sa préparation, a renfermé tout ce qu'il nous en a dit dans quelques lignes : c'en étoit peut-être assez pour retracer de son tems l'idée d'une pratique connue ; mais c'en étoit trop peu pour nous en éclaircir suffisamment dans le nôtre, où l'on a cessé d'en faire usage depuis plusieurs siècles.

Ce que cet Auteur a laissé sur cette matière n'a point empêché que la teinture de pourpre n'ait été mise au nombre des secrets perdus, & que l'on n'ait regardé comme neuves les observations d'un Anglois sur la pourpre que fournit un coquillage sur les côtes de son pays. Ce coquillage, dont il fut beaucoup question dans les Journaux de France de 1686, n'étoit qu'une des especes comprises sous le genre appelé *buccinum* par les anciens, nom qu'ils avoient donné à ces sortes de poissons dont la figure de la coquille a quelque ressemblance avec celle d'un corps de chaise : & on ne pouvoit ignorer que les anciens tiraient une partie de leur couleur pourpre de ces especes de coquillages ; Plinè l'a dit trop clairement *liv. 7, chap. 36*, où il range toutes les especes de coquillages qui donnent la teinture pourpre sous deux genres, dont le premier comprend les petites especes de *buccinum*, & le second les coquillages qui portent le nom de pourpre comme la teinture qu'ils fournissent.

Columna croit, fondé sur des raisons probables, que c'est aussi ce dernier genre que l'on appelloit *murex*, que ces noms différens ont été donnés à ces coquillages considérés selon différens rapports ; le nom de *murex* rappelle l'idée des pointes en canaux dont leurs coquilles sont hérissées, comme le nom de pourpre rappelle l'idée de la couleur qu'on en tire.

Nos côtes d'Océan ne nous donnent point de ces dernières especes de coquillages ; mais en revanche on y rencontre très-communément une petite espece de buccin, que M. de Jussieu présenta il y a un an & demi à l'Académie, pour lui faire voir qu'elle fournissoit de la teinture pourpre. Je n'y ai point observé non plus l'espece de buccin d'Angleterre, si la figure que nous avons dans les Journaux de France est bonne, & je n'y ai trouvé que rarement celle que Columna a fait graver dans son Traité de la Pourpre, comme le vrai buccin des anciens (*Pl. XII, Fig. VI*) : mais je ne lui ai point vu de cette liqueur qui donne la pourpre, comme aux autres buccins ; peut-être que la différence des mers, ou la différence des saisons où je l'ai observé, en font la cause.

Les plus grandes coquilles de l'espece de buccin, communes sur nos côtes, ont douze à treize lignes de long & sept à huit de diamètre dans l'endroit où

où elles sont le plus grosses (*Pl. XIII, Fig. VII, VIII & IX*). Il n'est pas nécessaire de dire que ce sont des coquilles d'une seule pièce, tournées en spirale comme celles de nos limaçons de jardin, mais en spirales un peu plus allongées. Leur grandeur convient fort avec ce que Plinè dit de son *buccinum*, qu'il appelle petite coquille, *minor concha* : il les décrit encore plus particulièrement lorsqu'il ajoute qu'elles sont gravées ou cannelées au bord de leur ouverture : les nôtres le sont aussi OOOO (*Fig. VII*). Il y en a de fort différentes en couleurs, les unes sont blanches, les autres sont brunes, d'autres ont des raies couleur de sable qui suivent les spirales de la coquille sur des fonds bruns ou blancs. La surface extérieure de ces mêmes coquilles est ordinairement cannelée, mais de deux manières différentes : les cannelures des unes sont formées par des espèces de cordons qui suivent la longueur des spirales qu'elles décrivent ; & les autres ont encore d'autres cannelures qui traversent les premières, & par conséquent les spirales de la coquille.

En considérant au bord de la côte les coquillages de cette espèce, que la mer avoit laissés à découvert pendant son reflux, je remarquai qu'ils étoient ordinairement autour de certaines pierres (*Pl. XIV. Fig. I*), ou sous certaines arcades de sable que la mer seule a creusées, en entraînant le sable inférieur, & laissant le supérieur qui est lié par les tuyaux des vers qui y étoient autrefois logés. Je remarquai, dis-je, que les buccins s'assembloient quelquefois en si grande quantité dans ces endroits, qu'on pouvoit les y ramasser à pleines mains, au lieu qu'ils étoient dispersés çà & là partout ailleurs : mais je remarquai en même tems que ces pierres ou ces arcades de sable étoient couvertes de certains grains GG (*Pl. XIV. Fig. I*) dont la figure avoit quelque air d'un spherôide elliptique, ou d'une boule allongée. La longueur de ces grains étoit d'un peu plus de trois lignes, & leur grosseur d'un peu plus d'une ligne : ils me parurent contenir une liqueur d'un blanc jaunâtre, couleur assez approchante de celle de la liqueur qui dans les buccins donne la teinture de pourpre. Cette seule ressemblance, & la manière dont les buccins étoient toujours assemblés autour de ces petits grains, me firent soupçonner qu'on en pourroit peut-être tirer une teinture de pourpre telle qu'on la tire de ces coquillages ; d'autant plus qu'ayant examiné ces grains de plus près, j'en aperçus quelques-uns qui avoient un œil rougeâtre. J'en détachai aussi-tôt des pierres auxquelles ils étoient fort adhérens, & les ayant écrasés sur mes manchettes, elles m'en parurent seulement un peu salies ; mais je n'y vis d'autre couleur qu'un petit œil jaunâtre, que je démêlois à peine dans certains endroits. Divers objets qui attiroient mon attention, me firent oublier ce que je venois de faire ; je n'y pensois plus du tout, lorsque jettant par hasard les yeux sur mes manchettes un demi-quart d'heure après, je vis une fort belle couleur pourpre sur les endroits où les grains avoient été écrasés : j'avois peine à croire un changement si prompt & si grand. J'imaginai que des grains rougeâtres s'étoient mêlés parmi les autres, avoient seuls donné cette belle couleur, & cela même étoit assez remarquable. Je ramassai donc de nouveau de ces grains, & avec plus de choix : j'avois soin de ne détacher des pierres que ceux qui me paroissent les plus blancs, ou

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

plûtôt les moins jaunes. Je mouillai encore mes manchettes de leur suc ; mais en des endroits différens, ce qui ne leur donna point d'abord de couleur qui approchât en aucune façon du rouge ; cependant au bout de deux ou trois minutes, je leur vis prendre une couleur pourpre pareille à celle que les premiers grains leur avoient donnée : cette couleur pourpre étoit au moins aussi belle que celle qu'on tire des buccins. J'avois feulement à craindre qu'elle n'en eût pas toute la tenacité, & qu'elle ne fût en cela moins propre à faire des teintures : mais ayant bien lavé mes manchettes dans l'eau de la mer, je n'apperçus aucune altération dans la couleur nouvelle qu'elles avoient prise, & plusieurs blanchiffages n'ont fait qu'affoiblir cette couleur sans la détruire. Ce premier essai ayant excité ma curiosité, j'emportai une grande quantité de ces grains ; & à peine fus-je dans mon cabinet, qu'ayant exprimé le suc de quelques-uns, j'en mouillai différens linges, comme j'avois fait au bord de la mer, étant bien aise de répéter une expérience qui m'avoit paru si singulière ; mais le succès répondit mal à mon attente. Au bout de deux ou trois heures, je n'appercevois pas la moindre altération dans la couleur que j'avois donnée à mes linges. Inutilement écrasai-je une grande quantité de nouveaux grains, choisissant même ceux qui me paroissent les plus propres à me faire voir ce que je cherchois ; le succès n'en fut pas plus heureux : à quelle cause devois je attribuer des effets si différens ?

Je savois bien qu'il n'y a pas de moyen plus propre pour faire prendre promptement une couleur pourpre à la liqueur des buccins, que d'exposer cette liqueur à un grand feu, ou à un soleil ardent : mais je savois aussi que le soleil n'avoit point paru pendant tout le tems que j'avois été au bord de la mer ; sa chaleur n'avoit donc point eu de part au succès des expériences que j'avois faites alors.

Cependant, afin qu'il ne me restât aucun scrupule de ce côté-là, comme le soleil étoit encore caché par les nuages, je pris le parti de mettre fort près du feu des linges que j'avois trempés récemment dans la liqueur des grains ; ils y séchèrent sans changer de couleur ; ayant même mis auprès du feu dans une tasse de fayance beaucoup de cette liqueur, après y avoir demeuré bien du tems, elle s'y épaisit, & prit même la consistance d'un corps solide, sans quitter sa première couleur.

Je soupçonnai que l'eau de la mer avoit peut-être donné aux grains dont je m'étois servi un sel propre à faire le changement que je cherchois, & que ce sel n'étoit plus en assez grande quantité sur les grains que je conservois depuis quelques heures, & sur lesquels il étoit resté peu d'eau. Je crus le leur rendre en les trempant dans l'eau de mer que j'avois apportée : j'ajoutai même de nouveau sel à cette eau ; mais je tentai encore inutilement de tirer par ce moyen des grains, une liqueur qui se colorât en pourpre.

Je ne savois plus à quoi avoir recours pour faire reparoître cette belle couleur que j'avois d'abord trouvée si heureusement ; je n'y voyois presque plus d'autre secret que d'aller répéter les mêmes expériences au bord de la mer sur les grains que j'en avois apportés, pour découvrir si le transport ne les avoit point en quelque façon altérés, ou si le change-

ment de couleur ne réussiroit qu'avec la liqueur des grains récemment détachés, lorsque jettant par hasard mes regards vers la fenêtre, j'aperçus quelques taches d'un fort beau rouge, tel que celui que je cherchois. Ces taches étoient sur un enduit de chaux qui couvroit le mur de la fenêtre; la liqueur de quelques grains que j'avois écrasés près de cette fenêtre, avoit réjailli sur le mur & y avoit pris cette couleur pourpre qui avoit disparu pour moi depuis la première fois que je l'avois trouvée.

J'imaginai que l'alkali de la chaux avoit contribué au changement de couleur que j'apercevois, & que peut-être mes manchettes devoient la couleur rouge qu'elles avoient fait voir si vite, à quelque chose d'analogue à cet alkali, ce qu'elles tenoient, ou du blanchissage, ou de quelque autre cause. Pour m'assurer de l'effet de cet alkali sur ma liqueur, je détachai un morceau de chaux du même enduit qui s'étoit coloré de pourpre, & l'ayant mis sur ma table, je le mouillai de la liqueur des grains; ce qui ne servit qu'à me faire voir qu'un raisonnement si vraisemblable, n'étoit pas vrai; la liqueur ne se colora pas encore dans cette circonstance.

Enfin j'allai écraser des grains sur l'enduit même de chaux, tout auprès des endroits qui s'étoient colorés: à peine restai je quelques minutes à examiner quel effet la liqueur produisoit, que je vis paroître la couleur pourpre. Il me fut alors aisé de conclure que ce n'étoit pas seulement à la chaux que je devois attribuer ce changement de couleur, puisqu'il n'en étoit arrivé aucun à celle que j'avois mouillée sur ma table, mais que la différence des positions devoit y avoir beaucoup de part: cela même me conduisit à soupçonner que si je plaçois des linges trempés dans ma liqueur auprès de la chaux qui avoit pris la liqueur de pourpre, peut-être ils rougiraient comme elle avoit rougi; & en effet, ayant mouillé divers linges auprès de l'enduit de chaux, & même sur la fenêtre (qui avoit toujours été ouverte), je les vis teints au bout d'un instant, d'une fort belle couleur de pourpre.

La cause d'un changement si prompt étoit alors aisée à appercevoir; l'on ne pouvoit l'attribuer qu'à la différente manière dont l'air agissoit sur ces linges dans l'une & l'autre position, & c'est ce dont toutes les expériences que je fis ensuite ne me laissèrent aucun lieu de douter; car ayant mouillé divers linges d'une égale quantité de liqueur, & ayant portés les uns au fond, ou au milieu de ma chambre, & les autres sur ma fenêtre, ou tout auprès; ceux-ci rougirent dans un instant, & les autres ont toujours conservé leur première couleur d'un blanc tirant sur le jaune.

Il arrivoit même lorsque j'exposois ces linges au grand air dans le milieu de la cour, & que pour empêcher le vent de les emporter je posois quelques petites pierres sur leurs coins, que tous les coins sur lesquels ces pierres portoiént, ne changeoient point du tout de couleur, quoique le reste du linge prit une fort belle couleur de pourpre. Cet effet du plus ou du moins d'impression de l'air, se faisoit voir encore d'une manière bien sensible lorsque j'exposois de cette liqueur dans un verre, ou dans une tasse, en quelque endroit où le vent souffloit librement: toute la surface supérieure se coloroit de rouge, pendant que les couches inférieures restoient blanchâtres.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1711.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1711.

C'est donc à l'air seul qu'il faut attribuer ce changement de couleur : mais, comment le produit-il ? C'est ce que nous examinerons après que nous aurons parlé un peu plus en détail des grains qui donnent cette liqueur, & que nous aurons dit quelque chose de celle qu'on tire des buccins, & des différens changemens de couleur qu'elle prend successivement.

Quelques expériences que j'aye tentées, je n'en ai point fait d'assez heureuses pour découvrir ce que sont ces petits grains ; je ne doute pourtant pas qu'ils ne soient des œufs de poisson, & je crois qu'on n'en doutera pas aussi, lorsque j'aurai rapporté les raisons qui me le persuadent. Ce que j'ignore, & ce que j'ai tenté vainement de découvrir, c'est l'espece de poisson qui les produit. Les pêcheurs, au rapport desquels il ne fait guere de fier, disent que ce sont des graines de *fucus*. Un Mémoire que l'on trouvera dans la suite de ce Volume, fera voir combien on auroit tort de les croire sur cet article : nous y décrirons les fleurs & les graines des mêmes *fucus* d'où ils prétendent que viennent nos petits grains.

Il est certain néanmoins que la première fois qu'on les aperçoit on ne peut les prendre que pour un œuf, ou pour une petite plante ; mais on n'est pas long-tems à savoir laquelle des deux alternatives on doit choisir, lorsqu'on a remarqué qu'ils sont tous d'une même grandeur, autant que les œufs d'une même espece le doivent être ; & enfin qu'en quelque saison qu'on les considère, en ne voit pas qu'il arrive aucun changement, soit dans leur longueur, soit dans leur grosseur, ce qui empêche également qu'on ne les puisse regarder comme des plantes naissantes, ou comme des plantes parvenues à leur dernier terme d'accroissement.

Il ne reste donc qu'à les ranger parmi les œufs de poisson ; la description même que nous allons faire de leur figure ne contribuera pas peu à le persuader. On s'en fera une image assez ressemblante en concevant un petit spheroïde elliptique, ou une boule allongée (*Pl. XIV. Fig. II & III*), dont le plus petit diamètre *dd* a un peu plus d'une ligne, & le plus grand *br* deux lignes, ou deux lignes & demie : à un des bouts du grand diamètre, est attaché un petit pédicule *rp*, tel qu'est celui des fruits, d'environ une ligne de long, & d'un quart de ligne de diamètre : le bout de ce pédicule s'élargit & forme un petit cercle *p* d'un peu moins d'une ligne de diamètre. C'est par le moyen de ce petit cercle que la boule ovale est attachée aux pierres sur lesquelles ce cercle ou cette extrémité de la queue est collée.

La petite boule ovale est creuse, c'est une espece de bouteille remplie de la liqueur dont nous avons parlé jusqu'ici. Les parois de cette petite bouteille sont d'une substance membraneuse, qui par sa consistance & par sa couleur ne ressemble pas mal au parchemin. Au reste cette boule allongée a aussi comme les bouteilles une ouverture *o* (*Fig. III*) à l'extrémité du grand diamètre, opposée à celle où le pédicule est attaché ; mais ce trou est fermé par un petit bouchon *b* (*Fig. III*) d'une matière transparente assez semblable à celle du cristallin de l'œil ; il en a même la figure, car ce bouchon est une boule aplatie dont le grand diamètre surpasse celui du trou de la bouteille. Il est mis dans un sens contraire à

celui où nous mettons nos bouchons, c'est-à-dire, que son grand diamètre est dans le dedans de la bouteille; ainsi l'effort même que fait la liqueur pour sortir, sert à mieux appliquer le bouchon qui outre cela est collé au bord du trou.

Cette bouteille est remplie de deux différentes liqueurs, qui augmentent fort la ressemblance qu'ont ces grains avec les œufs: l'une est très-claire, & à peu-près telle que le blanc d'œuf ordinaire; & l'autre est jaunâtre, & ressemble en cela au jaune de l'œuf. La liqueur jaunâtre ne fait pas un seul corps continu, elle est divisée en sept à huit gouttelettes qui nagent dans la liqueur claire.

Le bouchon est ordinairement en bas; c'est une suite nécessaire de la position de ces œufs, puisque l'extrémité de leur pédicule est collée à la surface inférieure des pierres dans les endroits G G G (*Fig. I*) où il reste quelque vuide entre cette surface, & le sable ou la terre; où d'autrefois elle est attachée à la voûte de certaines arcades de sable que nous avons décrites au commencement de ce Mémoire. On en voit quelquefois de collés les uns sur les autres; cela est plus rare, le pied de l'un est attaché alors sur le bouchon de l'autre ou tout auprès E E (*Fig. I*): la glu qui colle le pied de ces œufs aux pierres ou au sable, est tellement tenace, qu'on ne sauroit les détacher sans courir risque de les crever, & par conséquent sans perdre leur liqueur, si l'on ne se sert d'un couteau par le moyen duquel il est aisé d'en séparer plusieurs à la fois: ils sont collés fort près les uns des autres comme on le voit dans la *Fig. I*.

Comme les buccins paroissent ordinairement assemblés en grand nombre autour de ces œufs, cela me donna beaucoup de disposition à les croire des œufs de ces mêmes poissons. Ils me paroissent néanmoins un peu gros pour sortir d'un si petit coquillage; mais toutes les expériences que j'ai faites n'ont pu m'éclaircir là dessus. J'ai disséqué inutilement en différent tems quantité de buccins, je n'ai jamais trouvé de pareils œufs dans leurs corps, qui auroient dû y être très-sensibles. J'ai renfermé des buccins dans des pots de terre posés dans la mer, de manière que l'eau pouvoit y entrer & en sortir librement, & jamais ils n'y ont fait de ces œufs, ce qui auroit dû ce semble, arriver, si c'étoient véritablement de leurs œufs. Il faut pourtant, ou que ces œufs soient faits par les buccins, ou que les buccins les cherchent comme une nourriture qu'ils aiment fort: car pourquoi s'assembleroient-ils autour d'eux? Quoi qu'il en soit, il me paroît incertain si les buccins donnent la liqueur pourpre à ces œufs, ou si au contraire ils la tirent d'eux: mais il me paroît très clair que l'on ne peut prendre ces petits grains que pour des œufs; & jusqu'à ce que nous connoissions de quel poisson ils viennent, ayant besoin de leur donner un nom, je leur donnerai celui d'œufs de pourpre, pris de la couleur qu'ils fournissent.

J'ai cherché avec grand soin dans les Naturalistes, sur-tout dans Aristote, & Pline, si je ne trouverois point quelque chose qui put m'éclaircir là-dessus; mais je n'ai trouvé aucun endroit où ils en aient parlé clairement. Un seul passage d'Aristote m'a paru y avoir quelque rapport; mais tout bien considéré, loin d'en tirer quelque lumière, je suis même resté dans

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

l'incertitude si Aristote y vouloit parler des œufs dont il est ici question ; ce passage est tiré de la fin du 13^e chap. du liv. de l'*Histoire des Animaux*. Voici comme Gaza l'a rendu en Latin : *Desertur ex ponto in Hellespontum purgamentum quoddam illius maris quod Algæ nomine Phycos appellant colore pallidum ; florem Algæ id esse halii volunt , atque ex eo fucarium algam provenire : fit hoc aestatis initio, eoque , tum pisculi , tum ostrea hujus loci aluntur : purpuram quoque suum florem hinc trahere nonnulli existimant.* Il y a effectivement dans ce passage diverses choses qui semblent convenir aux œufs de pourpre, quoiqu'Aristote ne paroisse pas les y reconnoître pour des œufs. La couleur pâle qu'il donne à ces especes de *fucus*, est la même que celle de nos œufs. Les habitans de la côte les regardent comme une fleur de *fucus*, d'où vient ensuite l'*algue*, ce qui est fort conforme à ce qu'en croient nos pêcheurs qui les prennent pour des graines de ces mêmes plantes, ou même pour de ces plantes naissantes. Enfin il ajoute que les pourpres en tirent leur liqueur : le nom de *stos purpurea* dans Aristote signifie cette liqueur ; ce qui convient encore à ces œufs, d'où on pourroit croire que les buccins tirent leur liqueur. Voilà des ressemblances, mais nous allons aussi trouver des disparités. 1^o. Il dit *fit hoc aestatis initio*, & nos grains de pourpre ne commencent à paroître qu'à la fin de l'été, ou plutôt au commencement de l'automne. 2^o Il ne dit rien de la liqueur qu'ils contiennent. 3^o. Ces œufs sont si adhérens aux pierres, qu'il n'est pas facile qu'ils en soient détachés, ni par conséquent transportés fort loin : on n'en trouve point, ou presque point hors de l'endroit où ils sont attachés naturellement. Enfin tout ce qu'Aristote dit dans ce passage, peut s'entendre fort naturellement de quelques petites especes de *fucus tinctorius* ; les coquillages en vivent : étant propres à faire la teinture, il aura été assez naturel de croire que les pourpres en tiroient la leur. Et enfin ceux dont on parle ici, étant fort petits, on les aura pris pour de la fleur de *fucus*, ou plutôt pour des *fucus* naissans.

Au reste on ne trouve point de ces œufs de pourpre pendant l'été ; on si l'on en trouve, ce ne sont que des coques vuides de liqueur : leur petit bouchon est ôté, sans doute parce que l'animal, où les animaux qui naissent dans la petite coque, en sont sortis. Lorsqu'on rencontre dans cette saison de ces œufs de pourpre encore pleins de liqueur, cette liqueur est d'une couleur jaune plus foncée, & n'est plus capable de devenir pourpre, il semble que ce soient des œufs pourris. Les œufs que j'ai gardés pendant près d'un an chez moi, dans de l'eau de mer, ont pris la même couleur, & n'ont plus été propres à me donner de teinture pourpre.

Il sera aisé de voir qu'on tireroit la liqueur de ces œufs de pourpre d'une manière infiniment plus commode que celle dont les anciens se servoient pour ôter la liqueur des *buccinum*. Pour avoir la premiere, il n'y auroit d'autre façon à faire que de tordre ces œufs dans un linge, ou de les mettre sous une presse, après les avoir lavés dans l'eau de mer pour leur ôter, autant qu'il seroit possible, les ordures qui pourroient altérer la couleur.

Les *buccinum* au contraire ne pouvoient être dépouillés de leur liqueur, sans qu'on y employât un tems très-considérable. On le comprendra de reste

par le détail que nous en allons faire. Il falloit d'abord casser la dure coquille DDDD (Fig. VI) dont ils sont revêtus. Cette coquille cassée à quelque distance de son ouverture, ou de la tête des *buccinum*, on enlevait les morceaux cassés EEE (Pl. XIV, Fig. IV); c'est alors que l'on aperçoit une petite veine, ou réservoir V V (même Fig.) plein de la liqueur propre à teindre en pourpre: la couleur de la liqueur renfermée dans ce petit réservoir, le fait aisément distinguer; elle est très différente de celle des chairs de l'animal: Aristote & Plin disent qu'elle est blanche; aussi est-elle d'une couleur qui tire sur le blanc, ou d'un blanc jaunâtre, précisément comme le pus des ulcères. Le petit réservoir V V dans lequel elle est contenue, n'est pas d'une égale grandeur dans tous les *buccins*; il a pourtant communément une ligne de large ou environ, & deux ou trois lignes de long. Il est posé sur le limbe ou collier; car les *buccins* ont aussi un collier comme les limaçons: son origine est à quelques lignes de distance du bord de ce collier, & sur sa partie la plus élevée, c'est-à-dire sur celle qui est en haut, lorsque l'ouverture de la coquille est en bas. La longueur de ce réservoir suit celle du corps de l'animal, c'est-à-dire qu'elle va de la tête vers la queue, non pas en ligne droite, mais en suivant la spirale de la coquille. Aristote le place entre le col, & cette partie que son traducteur rend par le mot *papaver*; ce qui, bien entendu, revient à ce que nous venons d'en dire; car ce *papaver* est l'endroit où est assemblé une matière brune assez semblable à des excréments, & cet amas est vers la queue de l'animal.

C'étoit ce petit réservoir que les anciens étoient obligés d'enlever au *buccinum* pour avoir sa liqueur; ils étoient contraints de le couper séparément à chaque poisson, ce qui étoit un fort long ouvrage, du moins par rapport à ce qu'on en retiroit, car il n'y a pas la valeur d'une bonne goutte de liqueur contenue dans chaque réservoir. De là il est peu surprenant que la belle pourpre fût à un si haut prix parmi eux.

Aristote & Plin disent à la vérité que l'on ne se donnoit pas la peine d'enlever séparément ces petits vaisseaux aux plus petits coquillages de cette espèce, qu'on les piloit simplement dans des mortiers, ce qui étoit un moyen d'expédier beaucoup d'ouvrage en peu de tems: il semble même que Vitruve donne cette préparation comme générale (a). Il est néanmoins peu aisé de concevoir qu'on put avoir une belle couleur pourpre par ce moyen: la matière des excréments de l'animal devoit altérer considérablement la couleur pourpre lorsqu'on les faisoit chauffer ensemble après les avoir mêlés dans l'eau; car cette matière qui abonde beaucoup plus que la pourpre, est elle-même colorée d'un brun verdâtre, couleur qu'elle communiquoit apparemment à l'eau, & qui devoit fort changer la couleur pourpre; car j'ai observé que plus on enlevait de chair à l'animal en lui ôtant sa liqueur, moins la couleur qu'on en retiroit étoit belle.

On n'en étoit pas quitte dans l'ancienne préparation de la pourpre pour la peine que l'on avoit eue à enlever un petit réservoir de la liqueur à chaque *buccinum*; on jettoit ensuite tous ces petits réservoirs dans une

(a) *Architecturæ lib. 7, Cap. 13.*

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

grande quantité d'eau qu'on mettoit pendant dix jours sur un feu modéré : si on laissoit tout ce mélange sur le feu pendant un tems si long, ce n'est pas qu'il fût nécessaire pour donner la couleur pourpre à la liqueur ; elle la prendroit beaucoup plus vite, comme je m'en suis assuré par un grand nombre d'expériences ; mais il falloit en séparer les chairs ou le petit vaisseau lui-même dans lequel la liqueur étoit contenue ; ce qu'on ne pouvoit faire sans perdre beaucoup de la liqueur, & en faisant dissoudre ces chairs dans l'eau chaude, au-dessus de laquelle elles montoient ensuite en écume qu'on avoit grand soin d'ôter.

La chaudiere dont on se servoit étoit d'étain ; on se sert encore aujourd'hui de semblables chaudières pour teindre en écarlate : les chaudières de cuivre donneroient une couleur qui altéreroit celle qu'on veut avoir.

Les anciens faisoient dissoudre beaucoup de sel marin dans l'eau avec laquelle ils mêloient la liqueur des *buccinum* ou des pourpres : je ne crois point que ce fût précisément dans l'idée que le sel marin rendit la couleur plus belle, mais peut-être ne l'emploient-ils que pour empêcher les chairs qui étoient dans la chaudiere, de pourrir pendant le long tems qu'elles y devoient rester, parce qu'en y pourrissant, elles auroient gâté la couleur pourpre. Deux raisons me le font croire, dont la première est que l'on ne retire point de belles couleurs des buccins, quand on les laisse corrompre à l'air ou dans l'eau ; & la seconde est fondée sur diverses expériences qui m'ont appris que le sel ne rend point la couleur de pourpre plus belle. Ayant mêlé une certaine quantité de liqueur des buccins dans de l'eau, & ayant ensuite séparé cette eau teinte de la liqueur en deux vases, dans l'un desquels seulement je mettois du sel, celle dans laquelle je n'avois point mis de sel, me paroissoit toujours du même rouge que l'autre.

Comme on retireroit la liqueur des œufs de pourpre sans aucun mélange de matiere étrangere, on ne seroit point obligé de la tenir pendant plusieurs jours sur le feu, ainsi qu'il falloit le faire pour séparer la liqueur des *buccinum*, des chairs qu'on avoit détachées avec elle, ce seroit encore l'un de ses avantages ; sa préparation seroit des plus simples & des plus faciles, puisqu'il suffiroit d'exposer cette liqueur au vent dans des vases larges & peu profonds, & de l'agiter dans ces mêmes vases avec de grands bâtons, ou de quelqu'autre maniere. Par le moyen de cette agitation, toute la liqueur du vase se trouveroit exposée successivement à l'air en peu de tems, & par conséquent se coloreroit fort vite. Ce que nous dirons dans la suite fera voir encore une autre utilité de cette agitation.

Dans le *Journal des Savans de 1686*, on a décrit les changemens de couleurs singuliers qui arrivent à la liqueur des buccins, & que les anciens paroissent avoir ignorés. Si au lieu de détacher le vaisseau qui la contient, comme les anciens le pratiquoient pour faire leur teinture pourpre, on ouvre seulement ce vaisseau, & qu'en le ratissant on lui enleve sa liqueur, les linges ou les autres étoffes, soit de soie ou de laine qui seront imbibés de cette liqueur, ne feront voir d'abord qu'une couleur jaunâtre

jaunâtre ; mais ces mêmes linges exposés à une chaleur médiocre du soleil, telle qu'elle est le matin dans l'été, prennent en peu d'heures des couleurs bien différentes : ce jaune commence d'abord à paroître un peu plus verdâtre ; il devient couleur de citron ; à cette couleur de citron succede un verd plus gai : ce même verd se change en un verd foncé, qui se termine à une couleur violette, après laquelle on voit enfin un fort beau pourpre. Ainsi ces linges arrivent de leur première couleur jaunâtre, à une belle couleur de pourpre en passant par tous les différens degrés de verd.

Ces changemens se font d'autant plus vite, que la chaleur du soleil est plus grande : à peine a-t-on le tems de les appercevoir, lorsqu'on expose les linges aux rayons du soleil à midi pendant l'été ; & ils font instantanés, lorsqu'on met les linges au foyer d'une loupe. Alors la couleur de pourpre paroît tout d'un coup, & sans donner le tems de voir les couleurs intermédiaires dont nous venons de parler.

Au reste il ne faut pas croire que cet effet soit particulier à la chaleur du soleil, comme on pourroit le soupçonner en lisant le Journal déjà cité, où il n'est parlé que de cette chaleur : on doit attendre le même effet de celle du feu. Ayant mis souvent des linges si près du feu, qu'ils auroient brûlé s'ils n'eussent été mouillés par la liqueur des buccins, je leur ai aussi vu prendre dans un instant la couleur pourpre.

Il y a pourtant un fait digne de remarque ; c'est que les mêmes degrés de chaleur du soleil & du feu, ne sont pas capables de faire les mêmes effets ; il faut que la chaleur du feu soit beaucoup plus grande que celle du soleil pour produire le même changement de couleur dans la liqueur ; l'expérience suivante me l'a appris. Ayant délayé de la liqueur de buccin dans une certaine quantité d'eau, & partagé cette eau teinte par la liqueur en deux verres, j'ai exposé un de ces verres aux rayons du soleil, & j'ai placé l'autre auprès du feu. Lorsque le soleil a eu donné une couleur pourpre à la liqueur sur laquelle ses rayons tomboient, j'ai été examiner celle qui étoit auprès du feu ; à peine avoit-elle commencé à changer de couleur : cependant le verre qui la contenoit étoit fort chaud, & celui qui avoit été exposé au soleil, n'avoit pas pris une chaleur sensible au toucher. De plus, ce qui avoit été rougi par le soleil avoit pris constamment une plus belle couleur que ce qui l'avoit été par le feu.

L'effet que produit l'air sur la liqueur des œufs de pourpre, m'a engagé naturellement à rechercher s'il pourroit aussi, comme le soleil ou le feu, faire voir les divers changemens de couleur dans la liqueur des buccins : j'ai trouvé qu'il les produisoit, mais moins promptement. Si la liqueur est épaisse, telle qu'on la tiree de son réservoir, il faut l'exposer à un grand vent, & elle prend alors en peu d'heures successivement les mêmes couleurs qu'elle prendroit exposée à un soleil un peu chaud ; mais l'air agit bien plus sensiblement sur cette liqueur, lorsqu'on l'a détrempee dans une grande quantité d'eau ; si on la présente alors au grand air, & qu'elle soit agitée par le vent, elle prend fort vite la couleur pourpre, quoique cependant plus lentement que la liqueur des œufs, & sans faire voir auparavant les autres couleurs ; ce qui me donneroit beaucoup de pen-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

chant à regarder la liqueur des œufs de pourpre, & celle des buccins; comme deux liqueurs d'une même espèce qui diffèrent seulement, en ce que l'une se trouve mêlée avec une plus grande quantité d'eau que l'autre.

Mais enfin comment l'air ou la chaleur produisent-ils ces changements sur la liqueur des buccins & sur celle des œufs de pourpre? Est-ce en changeant l'arrangement ou la figure de leurs parties, ou bien en leur ôtant quelque chose de ce qu'elles avoient, ou en leur communiquant quelque chose de nouveau? Il faut nécessairement admettre l'une de ces trois causes; mais quelle est la véritable? c'est ce qui m'a paru décidé par l'expérience suivante.

Je mis dans une longue bouteille de verre clair, de la liqueur de buccin délayée avec de l'eau; si je l'eusse mise seule, il m'en auroit fallu une grande quantité, ce qui m'auroit donné une peine fort inutile: cette eau teinte de la liqueur des buccins remplissoit environ le tiers de la bouteille; je bouchai bien cette bouteille avec un bouchon de liege, sur lequel j'appliquai encore de la cire, afin d'ôter plus sûrement toute communication à l'air extérieur avec la liqueur de la bouteille. Il est certain qu'il n'étoit pas même besoin de tant de précaution pour empêcher que l'air ne fit pas plus d'impression sur cette liqueur, que lorsqu'elle y est exposée au milieu d'une chambre, circonstance dans laquelle il n'agit pas assez sur elle pour la faire rougir. Cette précaution faite, je pris le parti de secouer fortement ma bouteille, & par conséquent la liqueur qui étoit dedans; je pouffois continuellement cette liqueur du fond vers le goulot, & du goulot vers le fond: or pour peu qu'on entre dans mes idées, on se persuadera que cette seule expérience étoit décisive; car si l'agitation de l'air est capable de faire rougir la liqueur, en changeant simplement l'arrangement ou la figure des parties que l'air, en mouvement, touche, il est évident qu'en pouffant ainsi continuellement la liqueur du fond vers le goulot de la bouteille, & du goulot vers le fond, je faisois précisément la même chose que si j'eusse fait mouvoir l'air avec vitesse sur la surface de la liqueur. Je devois donc attendre que la liqueur changeroit sa couleur jaunâtre en une pourpre, si ce changement dépendoit de l'effet que produit l'air sur les parties de cette liqueur en les agitant seulement; aussi n'est-il pas moins évident que si l'air devoit donner ou ôter quelque chose à la liqueur pour la faire rougir, elle ne devoit aucunement changer de couleur dans cette expérience, puisque, 1°. le bouchon empêchoit l'évaporation qui auroit pu se faire, & que, 2°. il n'étoit pas vraisemblable que la petite quantité d'air qui restoit dans la bouteille, pût communiquer assez, ou de sels, ou de sulfures à la liqueur, pour y causer quelque changement; ou plutôt étant évident que cette quantité d'air ne pouvoit pas contenir assez de ces corps, puisqu'elle étoit certainement moindre que la quantité d'air qui est successivement appliquée sur la surface de la liqueur lorsqu'on la laisse à découvert dans une chambre qui ne donne pas cependant tout ce qu'il faut pour faire paroître le rouge.

Je continuai donc d'agiter ma bouteille de liqueur en la manière que

j'ai dit, & au bout d'environ un demi-quart d'heure, je vis la liqueur devenir d'une couleur pourpre, & par conséquent je n'eus plus lieu de douter que ce grand changement de couleur que l'air produisoit, ne vint uniquement de ce qu'en agitant les parties insensibles de cette liqueur, il changeoit, ou leur figure, ou l'arrangement de leurs parties, sans rien ajouter à la masse de la liqueur, & sans lui rien ôter. Il faut que ce changement soit bien aisé à faire, puisqu'une si foible action est capable de le produire.

Quelque petite qu'eût été la quantité d'air que j'eusse laissé dans la bouteille, la liqueur auroit certainement rougi par l'agitation, quoique peut être plus lentement : si l'on en doutoit, je le prouverois par une expérience que je n'ai pas faite à dessein de le prouver. Ayant mis dans deux bouteilles de la liqueur de buccin, délayée avec de l'eau ; après avoir bouché ces bouteilles pour conserver la couleur naturelle de la liqueur, je les apportai ici du bord de la mer : ayant regardé ces deux bouteilles à mon arrivée, j'aperçus que la couleur de l'une n'avoit changé en aucune façon ; aussi celle-là étoit-elle restée pleine ; mais la couleur de l'autre étoit devenue un peu rouge, & cela, parce que s'étant trouvée moins bien bouchée, environ la huitième partie de la liqueur en étoit sortie : les chocs du carrosse avoient alors fait le même effet sur la liqueur qui étoit restée dans la bouteille, que les différentes secousses que j'avois données à l'autre liqueur dans l'expérience précédente.

Au reste, diverses expériences communes nous font assez voir que l'air seul est capable de produire de grands changemens dans les couleurs, & qu'il est propre sur-tout à augmenter la vivacité du rouge. On fait que le sang est plus ou moins coloré, selon qu'il est sorti plus ou moins lentement de la veine ; que celui qui est tombé dans l'assiette qui soutient les palettes, est toujours d'un plus beau rouge que celui qui est dans la palette, c'est-à-dire, que celui qui a été plus exposé aux impressions de l'air, a pris une couleur plus vive.

Après avoir vu aussi clairement que nous venons de le voir, que l'air ne fait changer la couleur des buccins, que parce qu'il fait changer la figure ou l'arrangement des parties de cette liqueur, il ne seroit gueres raisonnable d'aller recourir à une autre cause pour expliquer par quel moyen la chaleur du feu, ou celle du soleil, font prendre successivement diverses couleurs aux étoffes sur lesquelles on a étendu le suc des buccins assez épais ; effet que l'air produit aussi, quoique moins vite, comme nous l'avons dit. On fait assez que la chaleur est capable de mettre dans une grande agitation toutes les parties insensibles des corps, ou plutôt que ce n'est que par là qu'elle échauffe ; & c'est par cette même agitation qu'elle donne la couleur de pourpre à la liqueur des buccins, puisqu'on peut produire le même effet par une agitation purement mécanique.

Lorsque cette liqueur est fort épaisse, l'air ou la chaleur ne peuvent pas faire tout d'un coup tout le changement qui est nécessaire pour la rendre rouge, soit qu'ils ne changent alors la figure que de certaines parties de cette liqueur, soit qu'ils ne puissent leur donner, étant moins faciles à mouvoir, précisément la même figure qu'ils leur donnent ensuite ;

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

& ils font alors seulement ce qui est nécessaire pour nous faire paroître successivement différens verts plus ou moins éloignés du jaune, selon qu'ils ont agi plus long-tems.

Il n'est pas surprenant que la chaleur produise fort vite sur cette liqueur lorsqu'elle est épaisse, un changement que l'air n'y peut faire que lentement : les parties du feu trouvent toujours des chemins ouverts ; il leur est aisé de s'insinuer dans des endroits où l'air ne peut aller, & par conséquent d'agiter toutes les parties de la liqueur, pendant que l'air n'y fait qu'une légère impression : on voit même que si cette liqueur devient sèche, avant que les changemens de couleurs lui soient arrivés, il doit être très-difficile à l'air de les produire. En soufflant sur un corps solide, il ne peut gueres agiter les parties insensibles de ce corps, & la liqueur sèche est un corps solide ; aussi pour voir paroître avec le seul secours de l'air, en peu de tems, tous les différens verts par lesquels passe la liqueur jaune étendue sur des linges avant que de devenir pourpre, il faut se donner le soin de mouiller un peu ces linges aussitôt qu'on remarque qu'ils commencent à sécher ; on donne par là plus de prise à l'air sur les parties insensibles de cette liqueur qui fait voir fort vite par ce moyen les différens changemens de couleurs.

On trouvera peut-être plus de difficulté à concilier les premières expériences que nous avons faites sur la liqueur des œufs de pourpre, avec celles que nous avons faites sur la liqueur des buccins. Nous avons dit au commencement de ce Mémoire que nous avions inutilement approché du feu des linges imbibés de la liqueur des œufs ; que même de la liqueur contenue dans une tasse de fayance avoit pris auprès du feu une consistance solide sans changer de couleur : que suit-il pourtant de-là ? c'est que l'air & la chaleur du feu peuvent changer l'arrangement ou la figure des parties de la liqueur des buccins, & que l'air seul change l'arrangement & la figure des parties de la liqueur des œufs de pourpre. Une action plus foible est capable de faire impression sur cette dernière, elle se colore à l'air plus promptement que l'autre ; apparemment que la chaleur du feu en fait évaporer trop vite ce qu'elle a d'aqueux, & qu'ensuite les parties acquièrent trop de consistance pour être remuées d'une manière convenable.

L'odorat fait appercevoir désagréablement le plus ou le moins d'action du soleil, ou de notre feu sur la liqueur des buccins lorsqu'elle s'échauffe : on sent une fort mauvaise odeur, très-approchante de celle de l'ail, comme on l'a remarqué en Angleterre ; elle est d'autant moins supportable, que la chaleur du feu ou celle du soleil font plus grandes.

Ayant mêlé de l'huile de tartre, du syrop violet, de l'esprit de vitriol avec la liqueur des buccins, ces mélanges ne produisirent aucun changement dans cette liqueur. Il n'en fut pas de même du sublimé corrosif que j'employai ensuite ; une seule goutte de sa dissolution, que je jettai sur un linge teint du suc des buccins, donna aussi vite la couleur de pourpre à ce linge, que les rayons du soleil rassemblés au foyer de la loupe, ou la plus grande chaleur du feu auroient pu la lui donner. Cette expérience s'accommode assez avec toutes celles que nous avons rapportées jusqu'ici ;

tar soit que l'on regarde avec la plupart des Chymistes le sublimé corrosif comme formé par une infinité de petites boules de mercure hérissées de pointes de sel ; soit qu'on l'imagine de quelqu'autre figure , pourvu qu'on se le représente comme très-propre à ronger les corps , ce qu'on doit nécessairement faire admettre , il est aisé de voir qu'il a pu facilement changer la figure des parties insensibles de la liqueur des buccins. La couleur pourpre que donne cependant le sublimé, n'est pas précisément la même que celle que l'air ou la chaleur font paroître ; la premiere approche plus du violet.

Aussi arrive-t-il que si , au lieu de jeter du sublimé corrosif sur de la liqueur épaisse , telle qu'étoit celle de l'expérience précédente , on en verse sur cette même liqueur délayée dans une grande quantité d'eau , le sublimé corrosif donne une couleur bleue à l'eau , qui , exposée au soleil ou à l'air , auroit pris une couleur rouge. Quoique même on expose au soleil ou au vent l'eau teinte sur laquelle on a versé ce sublimé , elle ne prend pas pour cela une autre couleur que la bleue ; or il est à remarquer que cette couleur bleue n'est point de celles que l'on apperçoit dans les divers changemens , par lesquels passe la liqueur sur laquelle le soleil ou l'air agissent. Si dans le même verre où l'on a mis la liqueur de buccin délayée dans une grande quantité d'eau , il reste en quelques endroits de cette même liqueur plus épaisse , comme il arrive lorsqu'on a jeté quelque morceau de chair de l'animal sur lequel cette liqueur est attachée , ce qui se trouve de liqueur épaisse prend une couleur de pourpre tirant sur le violet , pendant que le reste devient bleu.

L'eau perd bientôt la couleur bleue que lui a donnée le sublimé , & cela parce que la liqueur du buccin se précipite au fond du vase après avoir paru assemblée en différens endroits en des especes de filamens bleus , tels qu'on en voit de verts dans la plupart des eaux qui croupissent : tous ces filamens tombent au fond du verre , & l'eau demeure aussi claire qu'elle l'est naturellement. Au reste , quelque quantité que l'on mette de sublimé , il donne toujours la couleur pourpre lorsque la liqueur est épaisse , & la bleue lorsqu'elle est délayée.

La liqueur des œufs de pourpre est d'un goût salé. Je n'ai pu faire sur cette liqueur les expériences que j'ai faites sur l'autre avec le sublimé corrosif ; on ne trouvoit point d'œufs pleins au commencement de l'été , qui est le tems où je l'employai sur la liqueur des buccins.

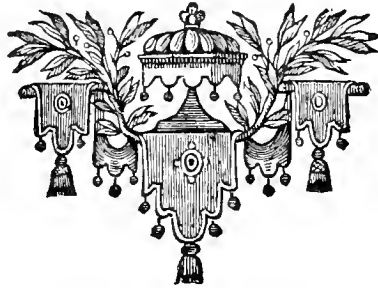
Cette liqueur de buccin est d'un goût très-différent de celui des œufs de pourpre ; elle fait la même impression sur la langue qu'y pourroit faire le poivre le plus violent. Il suffit pour sentir cette impression d'y mettre très-peu de liqueur ; un instant après on sent l'endroit de la langue où elle a été appliquée tout en feu. C'est pour cette raison que les gens qui demeurent auprès des côtes de la mer ne mangent point , ou mangent rarement de cette espece de limaçon , quoiqu'ils recherchent avec soin toutes les autres especes. Ils trouvent qu'elle a un goût très-poirré ; mais ils s'imaginent que c'est la matiere des excréments qui donne ce gout piquant : il ne lui vient cependant que de la liqueur propre à teindre en pourpre.

A l'égard de l'usage que l'on pourroit faire de cette nouvelle teinture ,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

tout ce que je puis dire à présent, c'est qu'au commencement de l'hi-
ver on trouve une quantité très-considérable de ces œufs sur nos côtes
de Poitou; qu'en peu d'heures un homme peut en ramasser plus d'un
demi-boisseau, ce qui fourniroit beaucoup de liqueur, & ajouter qu'il
me paroît du moins fort certain qu'on pourroit retirer de ces œufs plus
d'utilité que les Anciens n'en retiroient des buccins; car il y a incompa-
rablement plus de ces œufs que de ces coquillages, & on en auroit leur
liqueur beaucoup plus aisément. J'ajouterai enfin que la couleur de cette
liqueur paroît parfaitement belle sur le linge, & que dans le goût où l'on
est à présent pour les toiles peintes, on pourroit s'en servir avec succès
pour imprimer sur du linge toutes sortes de dessin. Cette liqueur, aussi
bien que celle des buccins, y seroit d'autant plus propre, qu'elle ne s'é-
tend point par delà l'endroit où on l'a posée, de sorte qu'elle pourroit
toujours tracer des traits précis & des figures distinctes.



*Suite des Observations sur le mouvement progressif de quelques
Coquillages de mer.*

Par M. DE RÉAUMUR.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
LE PARIS.

(Année 1712.)

DES COUTELIERS OU COUTEAUX.

LES coquillages dont nous voulons parler, sont connus sur les côtes d'Aunis & de Poitou sous le nom de couteliers, & Rondeler les appelle des couteaux; ils doivent l'un & l'autre de ces noms à la figure de leur coquille qui ressemble en effet à un manche de couteau. (*Pl. IX, Fig. II & III.*)

Si l'on avoit envie de leur donner un nouveau nom qui représentât en même tems une image de la coquille des couteliers & des parties qu'ils laissent voir en certaines circonstances, celui de feringue conviendrait assez; il ne faut pour s'en convaincre que jeter les yeux sur la *Fig. I*, (*Pl. IX*). La coquille forme un tuyau ou cylindre creux CCCC, semblable à celui du corps d'une feringue; la partie charnue qui sort de son ouverture inférieure semble en être le piston IP, & l'autre partie OO charnue qui sort de l'ouverture supérieure, représente un tuyau adapté à l'ouverture d'une feringue, avec cette seule différence que l'extrémité du tuyau paroît un peu renflée.

Pour donner néanmoins une idée exacte de la figure de la coquille, nous ne devons pas la laisser regarder comme un cylindre creux, ou bien nous devons ajouter qu'elle est composée de deux pièces qui sont les deux moitiés d'un cylindre creux à base elliptique, divisé selon sa longueur. Ces deux pièces sont attachées l'une à l'autre près de l'ouverture par laquelle sort la partie que nous avons comparée au piston d'une feringue L (*Fig. II*).

Le ligament à ressort qui attache les coquilles des huîtres, des moules, nous exempt de parler de celui qui joint ces deux pièces, il n'en est point différent.

Depuis ce ligament jusqu'à l'autre bout de la coquille, il y a une membrane collée au bord de l'une & de l'autre de ces pièces; elle augmente de largeur à mesure qu'elle s'éloigne de l'endroit d'où elle tire son origine; de sorte qu'elle forme, vue extérieurement, un triangle poscell. dont la base a environ deux lignes (*Fig. II, LNN*); elle ressemble par sa consistance, sa couleur & son épaisseur, à un morceau de parchemin; elle est élastique & musculieuse, & aussi sert-elle à rapprocher l'un de l'autre les bords des pièces de la coquille auxquelles elle est collée.

Une membrane de même nature que la précédente, est aussi collée aux bords de ces deux pièces du côté opposé à celui que nous venons de considérer; elle est également large à l'un & à l'autre de ses bouts; elle sert aussi à rapprocher l'une de l'autre les deux pièces de la coquille MM mm

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

(*Fig. III*); son ressort tend à la plisser en différens plis parallèles à la longueur de la coquille; ces plis s'effacent lorsque la coquille est autant ouverte qu'elle le peut être, c'est-à-dire quand les bords des deux pièces sont distans l'un de l'autre de deux ou trois lignes.

De là, il est clair que quoique la coquille s'entr'ouvre, le corps de l'animal, ou plutôt ses parties intérieures ne sont point pour cela visibles, ni à découvert. Les deux membranes que nous venons de décrire, forment avec les deux pièces de la coquille une espèce d'étui dans lequel les parties intérieures sont toujours renfermées; il n'y a que les parties qui se trouvent proche des bords du cylindre ou de la coquille qui puissent sortir & se laisser voir.

Les couteliers vivent dans le sable, où ils s'enfoncent souvent à plus d'un pied & demi, ou deux pieds de profondeur: la longueur de leur coquille est alors dans une position à-peu-près verticale. De tems en tems ils remontent du fond de leur trou jusqu'au dessus du sable, de façon néanmoins que la partie inférieure de leur coquille y reste toujours enfoncée; ils rentrent ensuite sous le sable: c'est à s'enfoncer dans le sable & à remonter un peu au-dessus, que consiste tout leur mouvement progressif, lequel par conséquent se réduit à parcourir un pied & demi ou deux pieds de hauteur verticale.

Depuis la surface supérieure du sable jusqu'à chaque coutelier, il reste un trou qui leur donne une libre communication avec l'eau. Les ouvertures de ces trous sont proches les unes des autres; on les apperçoit aisément, lorsque dans les grandes marées, la mer a laissé à découvert le sable habité; il n'y a pas à craindre qu'on les confonde avec les ouvertures des trous des coquillages que nous avons examinés ailleurs; celles-là sont rondes, & les ouvertures des trous des couteliers sont oblongues, TT, &c. (*Fig. IV*), ou plus exactement elles sont à-peu-près semblables à une entrée de serrure. Il n'y a que pendant les grands vents que ces trous soient difficiles à reconnoître, parce que les grands vents agitent le sable & en bouchent leurs ouvertures.

Quand la mer s'est retirée, les couteliers se tiennent pour l'ordinaire fort avant sous le sable: pour les attirer sur sa surface, les Pêcheurs se servent d'une adresse qu'on ne fera peut-être pas sâché d'apprendre: ils jettent une pincée de sel dans chaque trou; à peine ce sel y est-il tombé, qu'on apperçoit du mouvement dans le sable qui en entoure l'ouverture: moins d'une minute après, on voit le coutelier s'élever & sortir en partie de ce trou: environ la moitié de sa coquille en est-elle dehors FD (*Fig. V*), que le Pêcheur n'a qu'à le prendre, mais il doit profiter promptement de l'occasion, elle ne dure qu'un instant; le coutelier se renfonce dans son trou peu après qu'il en est sorti; si le Pêcheur le manque, soit qu'en se pressant il ne le touche que de côté, soit qu'il ne le tire pas assez fort, le coutelier rentre subitement pour ne plus sortir; quelque nouveau sel qu'on lui jette, il connoît le piège qu'on lui a rendu & reste dans son trou. Une preuve qu'il connoît le danger, c'est que de nouveau sel le ferait sortir si on l'y eût laissé rentrer sans le toucher; mais si on l'a touché, il faut avoir recours à des fermens d'un pied & demi ou deux pieds de long; les Pêcheurs

cheurs les appellent des dards ou des dardillons ; ce font en effet des especes de dards ou de longs fers terminés en pointe ; on les enfonce jusqu'au dessous de l'animal, & on l'enleve de force.

Si les couteliers sortent de leur trou lorsqu'on y a jeté du sel, c'est pour se délivrer d'une matiere dont les picotemens les incommodent. Pour empêcher ce sel d'entrer dans leur coquille & au milieu de leurs corps, ils ferment autant qu'ils peuvent les deux ouvertures OO, (*Fig. V*), lesquelles sont au bout de la partie charnue qui sort par l'ouverture supérieure de la coquille ; ils froncent ce bout comme une bourse, & lui forment une espèce de tête arrondie D, figure fort différente de celle qu'a la même partie lorsque le coutelier s'éleve au dessus du sable sans y avoir été contraint. Dans cette dernière circonstance, elle paroît composée de deux tuyaux adossés AHC, aHC (*Fig. VI*), ou séparés l'un de l'autre par une membrane ; ils font voir chacun une assez large ouverture dont le contour est légèrement découpé a A (*Fig. VI*) ; une de ces ouvertures est plus grande que l'autre, aussi les deux tuyaux ne sont-ils pas d'égale grosseur ; ils sont tous deux plus gros à leur origine que vers leur extrémité.

Une preuve évidente que le sel cause des picotemens douloureux à ces coquillages, quoique uniquement nourris d'eau salée, c'est que par sa corrosion, il sépare, il divise en plusieurs parties les tuyaux dont nous venons de parler ; ils sont chacun composés de quatre à cinq anneaux, de quatre à cinq portions de cylindres creux d'inégales hauteurs, appliquées les unes sur les autres ; de petites rayes creuses & circulaires CC HH ZZ, (*Fig. VI*), marquent le contour de chacune de ces différentes portions, ou bien l'endroit où une des supérieures est posée sur une des inférieures : or si ayant oté un coutelier de son trou, on jette quelques grains de sel sur l'endroit où un de ces animaux est appliqué sur un autre, par exemple tout autour de l'endroit marqué Cc (*Fig. VI*), l'impression que ce sel y fait est si forte, que la partie supérieure se détache dans l'instant de la partie inférieure ; souvent elle tombe à terre d'elle-même, ou au plus il suffit de la toucher légèrement pour l'obliger à se séparer de celle à laquelle elle étoit jointe.

Le contour du morceau qui se détache par ce moyen, est très-arrondi ; son épaisseur est marquée par une surface plane, comme on le peut voir dans la *Fig. VII*, qui représente détachée la partie qui est depuis CC jusqu'en Aa (*Fig. VI*) : Bb (*Fig. VII*), est le contour qui étoit posé en CC. Si au lieu de mettre le sel en CC, on l'eût mis en HH, on eût séparé la partie HHAa, il en arrive de même aux jonctions des autres anneaux dont les deux tuyaux sont composés : c'est ce que le coutelier tâche d'éviter en sortant de son trou ; il jette dehors ce sel qui peut lui faire tant de mal ; mais le danger d'être pris lui paroît encore un mal plus redoutable, puisqu'il ne sort plus de son trou, quelque quantité de sel qu'on lui jette, dès qu'il a été averti des embuches qu'on lui tend.

L'usage de ces deux tuyaux est le même que celui de divers autres tuyaux dont nous avons parlé dans le Mémoire précédent ; ils servent aux couteliers à respirer l'eau : il m'a paru que tantôt ils l'attiroient par l'un & la jetoient par l'autre, & que tantôt ils la jetoient par celui-ci, & l'atti-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

roient par celui-là : leurs ouvertures inférieures se terminent à peu de distance du bout supérieur de la coquille ; ils ne paroissent être qu'une continuation de la peau ou membrane qui enveloppe tout le corps de l'animal, comme on peut le remarquer dans la *Fig. VIII* qui représente une coquille ouverte, parce qu'on a coupé la membrane qui est attachée aux deux bords de la coquille MM mm (*Fig. III*). Cette membrane étant coupée, les tuyaux se raccourcissent en formant plusieurs plis horisontaux, comme on le voit en EE II (*Fig. VIII*).

Après qu'on a tiré un coutelier de son trou, si on le couche sur le sable, on voit bientôt comment il se prépare pour exécuter son mouvement progressif. Il fait sortir de sa coquille une petite partie plate, marquée P, (*Fig. III*). Mais pour mieux connoître cette partie d'où dépend toute la mécanique que nous voulons expliquer, il faut considérer la *Fig. VIII*, qui représente le coutelier ouvert, on y voit une partie LP presque aussi longue que la moitié de la coquille ; sa figure est cylindrique, à cela près que ses extrémités se terminent en pointe : c'est une espece de battant de cloche, je veux dire qu'elle est suspendue vers le milieu du corps de l'animal par un ligament, mais tout le reste de cette partie n'est point adhérent aux autres parties ; elle est la jambe du coquillage, comme nous l'allons voir. Si l'on considère donc le coutelier posé de son long sur le sable, comme nous l'y avons mis dans la *Fig. III*, on apperçoit qu'il fait sortir l'extrémité de cette partie environ jusqu'à un demi-pouce ou un pouce du bout de sa coquille ; il ne se contente pas de l'allonger, il change sa figure ronde en une figure plate, terminée en pointe P, (*Fig. III*), & tranchante en quelque façon par les bords ; il se sert alors, ou du tranchant *tt* de cette partie, ou de sa pointe pour s'ouvrir un chemin dans le sable.

L'ouverture faite, il allonge encore davantage la même partie ; il l'enfoncé davantage dans le sable ; ensuite il la recourbe de telle sorte, que sa pointe se retourne vers la coquille, où il donne à cette partie la figure d'un crochet R, (*Fig. II*), sur lequel il se tire. Il est aisé d'imaginer qu'en se tirant sur cette espece de crochet, il contraint sa coquille à se redresser ; que de parallele qu'elle étoit à l'horison, il l'amene, & par conséquent tout son corps dans une position verticale.

Sa coquille étant ainsi placée perpendiculairement à l'horison, il ne lui reste plus qu'à l'enfoncer sous le sable ; c'est ce qu'il exécute par le moyen d'une mécanique tout-à-fait ingénieuse ; il allonge encore cette partie à laquelle nous donnerons le nom de jambe, parce qu'elle en fait la fonction ; il l'allonge, dis-je, jusqu'à lui donner hors de la coquille, une longueur égale à celle de la moitié ou des deux tiers de sa coquille ; mais à mesure qu'il l'allonge, il l'insinue dans le sable, où il la conduit toujours perpendiculairement. Comme il lui conserve pendant ce tems une figure plate terminée en pointe, elle ne trouve pas grande résistance à s'ouvrir un chemin. Sa jambe étant ainsi enfoncée dans le sable, il change tout-à-coup sa figure, sans diminuer sa longueur ; & c'est d'où dépend le mouvement progressif de l'animal ; de plate qu'elle étoit, il la rend ronde ou cylindrique : ce cylindre va depuis l'extrémité de la coquille

jusqu'environ aux deux tiers de la longueur de la jambe IR, (*Fig. I*). Il a un diamètre à-peu-près égal à la moitié du grand diamètre de l'ouverture de la coquille; mais le coutelier gonfle bien davantage le reste de sa jambe RP, (*Fig. I*); il en forme une espèce de bouton ou de sphère elliptique, dont le diamètre horizontal est plus grand que le grand diamètre de l'ouverture de la coquille; c'est ce qui donne à cette jambe quelque air d'un battant de cloche, ou du manche d'un piston de seringue, sous la figure duquel nous l'avons représentée au commencement de ce Mémoire: or l'extrémité de la jambe en se gonflant, se fait une espèce de niche dans le sable qui l'entoure de tous côtés: cette niche a beaucoup plus de diamètre vers son milieu, que l'espèce de tuyau creux dans lequel est logé le reste de la jambe.

Tout étant ainsi disposé, il reste peu de chose à faire à l'animal pour enfoncer sa coquille dans le sable. En tenant toujours l'extrémité de sa jambe gonflée, il en raccourcit le reste, ou il fait rentrer dans la coquille toute la partie qui est entre son ouverture & le bouton de la jambe IR, (*Fig. I*); or afin que cette partie rentre dans la coquille, il faut, ou que la coquille s'enfonce dans le sable, ou que l'extrémité arrondie de la jambe remonte vers la surface supérieure, c'est-à-dire, que la coquille ou le bouton de la jambe doivent changer de place, & que celle des deux parties qui a une plus grande résistance à vaincre, fera moins de chemin. Il est aisé de voir que c'est la coquille qui rencontre moins de résistance; son diamètre est un peu plus petit que celui de l'extrémité de la jambe, & outre cela son contour est ovale: elle a donc moins de sable à déplacer pour descendre, que l'extrémité de la jambe n'en a à déplacer pour monter; aussi s'enfonce-t-elle dans le sable. Le coutelier n'a qu'à répéter la même manœuvre pour s'y enfoncer davantage, ou s'il n'est permis de parler de la sorte, pour faire un nouveau pas. Chacun de ses pas, en supposant le bouton de la jambe tout-à-fait immobile, le fait autant descendre dans le sable, qu'il y a de distance depuis l'endroit où l'extrémité de la jambe est la plus grosse, jusqu'à l'ouverture de la coquille, c'est-à-dire, qu'il parcourt à chaque pas une longueur de chemin IR, (*Fig. I*), égale environ à la moitié de la longueur de la coquille.

Qu'on ne soit pas surpris au reste de ce que nous parlons aussi décisivement d'actions qui se passent sous le sable, que nous parlerions de celles qui se passeroient immédiatement sous nos yeux: il y a des circonstances où l'on voit faire le même manège au coutelier. Lorsqu'on vient de le tirer de son trou, & qu'on le tient en l'air entre deux doigts, il allonge aussitôt sa jambe, il en gonfle ensuite l'extrémité, & cette extrémité étant gonflée, il la retire extrêmement vite, de sorte que tout le reste de sa jambe rentre dans la coquille; le seul bouton est arrêté à l'ouverture qui n'est pas assez grande pour lui donner passage; en un mot il fait dans l'air les mêmes efforts qu'il est accoutumé à faire dans le sable, mais avec moins de succès. Ici rien n'arrête l'extrémité de sa jambe; c'est aussi elle qui remonte jusqu'à l'ouverture de la coquille;

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

il répète plusieurs fois de suite le même manège pendant qu'on le soutient dans l'air.

Il seroit assez inutile d'expliquer au long comment le coutelier après s'être enfoncé dans le sable, remonte au-dessus de la surface quand il lui plaît. On imagine facilement qu'il peut exécuter cette action par le moyen d'une mécanique semblable à celle que nous venons de voir, je veux dire en gonflant beaucoup plus que le reste l'extrémité de sa jambe ; mais on remarque sans doute qu'il doit la gonfler aussitôt qu'elle est sortie de la coquille, de sorte qu'avant que le mouvement, dont nous parlons, commence, cette extrémité doit être dans le même état où elle étoit lorsque le mouvement précédent finissoit. S'il allonge alors tout-à-coup sa jambe, au lieu qu'il la raccourcissoit tout-à-coup ci-devant, par les mêmes raisons que nous avons rapportées, il est évident que la coquille montera, & que l'extrémité de la jambe ne changera pas de place. Pour faire un nouveau pas en haut, il n'a plus qu'à aplattir toute sa jambe, & la retirer dans sa coquille, le sable remplira l'espace qu'elle occupoit, il lui donnera un nouveau point d'appui & plus élevé.

Des Dails.

LES couteliers quoiqu'enfoncés pour l'ordinaire sous le sable, remontent quelquefois sur la surface ; mais les coquillages que nous allons considérer à présent, meurent dans le premier trou qu'ils ont habité après leur naissance, sans en être jamais sortis pendant leur vie. Ils sont du genre nommé *Pholas* par les Anciens ; nous en avons deux especes fort communes sur nos côtes de Poitou & d'Aunis, on les appelle *Dails* : nous nous sommes contentés de faire graver l'une de ces especes (*Pl. X, Fig. I*) ; l'autre especes a sa coquille peu différente, elle paroît être la seconde coquille longue de Rondelet.

La coquille du dail est composée de trois pieces dont deux AP (*Fig. I & II*) sont égales, semblables & fort grandes par rapport à la troisième ; celle-ci est posée auprès du sommet des deux autres ; elle remplit un petit espace qui resteroit vuide entr'elles ; elle a quelquefois la figure d'une losange dont un des angles aigus touche le sommet des deux autres pieces ; quelquefois elle est seulement pointue par l'un & l'autre de ses bouts & arrondie autour du reste de son contour DB (*Fig. I*).

Quoique nous la représentons sous la figure d'une losange, sa surface néanmoins n'est pas plate, elle est un peu convexe par rapport à l'extérieur de la coquille.

La longueur des deux grandes pieces AP, AP (*Fig. I & II*), surpasse plus de deux fois, & même près de trois, leur largeur. Leur sommet DE (*Fig. I*), ou l'endroit où elles sont jointes ensemble par un ligament à ressort, est à des distances inégales de leurs bouts ; il est environ une fois plus proche de l'un que de l'autre ; la largeur de ces deux pieces diminue insensiblement en s'approchant du bout le plus éloigné du sommet AA

(*Fig. I & II*) ; là elles se terminent en ovale , mais de l'autre côté du sommet , elles s'étrécissent tout d'un coup & finissent par une pointe aigue dans l'espece dont nous parlons ; mais dans l'autre espece , elles se terminent par une pointe arrondie & toujours concave par rapport au sommet , & convexe par rapport à la base de la coquille. Ces deux pieces sont souvent cannelées en lime , je veux dire que leurs cannelures se croisent les unes les autres : les unes vont en ligne droite du sommet aux deux extrémités & à la base de la coquille ; les autres traversent celles-ci en traçant des lignes parallèles à la base AGP (*Fig. I*) , & au contour de la coquille , elles en marquent les divers termes d'accroissement ; les côtés de ces cannelures sont pour l'ordinaire hérissés de diverses petites pointes.

Quoique ces deux pieces puissent s'écarter l'une de l'autre du côté de leur base , elles ne laissent jamais voir l'intérieur de l'animal ; elles sont collées sur une membrane LH HL (*Fig. II*) , qui forme avec elle une espece d'étui dans lequel est contenu le corps du dail. En un mot ces coquilles sont attachées ensemble comme le sont celles des couteliers : au reste leur figure est telle , qu'elles ne sauroient jamais s'appliquer par-tout exactement l'une sur l'autre ; si elles se touchent vers une de leurs extrémités , elles sont béantes vers l'autre.

La banche , c'est-à-dire une pierre assez molle , est le terrain qu'habitent ordinairement les dails. Sur nos côtes de Poitou & d'Aunis on en trouve aussi dans la glaise , ils y sont logés dans des trous au moins une fois plus profonds que leur coquille n'est longue. La figure de ces trous approche d'un cône tronqué AA LL PPK (*Fig. II*) , à cela près qu'ils sont terminés par une surface concave & arrondie X ; leur direction est un peu oblique à l'horison ; cette obliquité n'a rien de fixe , elle est toujours peu considérable ; les ouvertures de ces trous apprennent où sont les dails ; elles ont pour l'ordinaire un fort petit diametre en comparaison de celui du fond du trou qui est occupé par le bout de la coquille le plus proche de son sommet.

Apparemment qu'il n'y a guere dans la nature de mouvement progressif plus lent que celui du dail : muré comme il est dans son trou , il n'avance qu'en s'approchant du centre de la terre ; le progrès de ce mouvement est proportionné à celui de l'accroissement de l'animal , à mesure qu'il augmente en étendue , il creuse son trou & descend plus bas. La partie dont il se sert pour creuser ce trou , est une partie charnue S (*Fig. II*) , située près du bord inférieur de la coquille , elle est faite en losange & assez grosse par rapport au reste du corps. Quoiqu'elle soit d'une substance molle , il n'est pas étonnant qu'elle vienne à bout de percer un trou assez profond dans une matiere dure ; elle y emploie bien du tems. J'ai vu des dails se servir de cette partie à l'usage que je lui attribue , après les avoir tirés de leurs trous & les avoir posés sur une glaise aussi molle que de la boue. En recourbant & ouvrant ensuite cette partie , ils se creusent un trou & en creusent en peu d'heures un aussi profond que celui auquel ils travaillent pendant plusieurs années ; aussi y trouvoient-ils beaucoup moins de résistance , & le besoin qu'ils avoient de se cacher , leur faisoit apparemment accélérer leur travail.

ACAD. ROYALE
D' S SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Nous avons dit que quelques dails se trouvent dans la banche, & que d'autres de même espèce se trouvent dans la glaïse : il sembleroit de-là que les uns ont eu beaucoup plus de peine que les autres à se former leur niche ; car quoique cette banche soit une pierre molle, elle est dure comparée à la glaïse ; mais ceux qui sont dans la banche, pour l'ordinaire n'ont point la peine de la percer. Si on examine ces trous jusques dans leur fond, on voit qu'ils sont terminés par la glaïse ISI, & que la banche QQ II (*Fig. II, Pl. X*), n'entoure qu'une partie du trou, c'est-à-dire environ la moitié ou les deux tiers.

Il ne faut néanmoins pas conclure de là, que le dail a eu un corps plus dur à percer lorsqu'il étoit plus jeune, ou lorsqu'il occupoit un trou qui n'avoit que quelques lignes de profondeur, que lorsqu'il est plus vieux : il est très-probable qu'il n'a rencontré alors que de la glaïse ; mais cette glaïse s'est pétrifiée depuis que le coquillage a commencé à l'habiter : les preuves que j'en vais rapporter me paroissent décisives.

Tous les jeunes dails, c'est-à-dire, tous ceux qui ont à peine quelques lignes de longueur, se trouvent dans la glaïse, du moins jamais je n'en ai rencontré ailleurs, & les pêcheurs m'ont assuré qu'on les y trouveoit toujours : tous les vieux dails au contraire, c'est-à-dire, ceux dont les coquilles ont trois pouces de longueur, ou à-peu-près, sont dans la banche ; or le trou du dail est fait de manière qu'il ne lui est pas possible d'en sortir : il est moulé sur la figure de la coquille beaucoup plus étroit par en haut que par en bas : souvent à son ouverture, son diamètre est cinq à six fois plus petit qu'il ne l'est près de son extrémité inférieure. D'ailleurs on ne sauroit imaginer que les dails aient quelque adresse pour agrandir ce trou par en haut comme par en bas, lorsqu'ils en veulent sortir ; car tous les trous vuides que l'on trouve, sont côniques, comme ceux qui sont habités : si le dail en étoit sorti, les trous vuides seroient cylindriques.

La conséquence que l'on doit tirer des faits précédens, est assez claire, puisque tous les jeunes dails sont dans la glaïse ; que tous les vieux sont dans la pierre, & que vieux ils sont dans les mêmes trous où ils étoient jeunes : il est évident qu'il faut que la banche qui entoure une partie de ces trous, se soit formée depuis que les dails les ont percés : de là il suit nécessairement, ou que c'est la glaïse qui s'est pétrifiée, ou qu'au-dessus de la glaïse, ou dans la place des morceaux de glaïse détachés, il s'est formé de la pierre. Mais la couleur de cette banche, & la disposition des feuilles qui la composent, apprennent assez que c'est la première de ces opinions qu'on doit choisir. Cette nouvelle pierre est formée de diverses feuilles parallèles à l'horison. La glaïse de la mer, quoiqu'elle ne semble qu'une terre, est faite de semblables couches : pour m'en assurer, j'en ai coupé différens morceaux de figure cubique ; ayant eu soin de remarquer les surfaces qui étoient parallèles à l'horison, lorsque la glaïse étoit dans son lit. J'ai exposé ces différens cubes à la chaleur du soleil, conservant aux uns leur situation naturelle, mettant les autres dans une situation perpendiculaire à celle là, & donnant à plusieurs autres des inclinaisons différentes ; lorsque la chaleur du soleil avoit assez agi sur eux pour les

fêcher, ils se divisoient en feuilles : mais ce qui marque que la disposition de ces feuilles, est d'être parallèles à l'horizon ; c'est que ceux que j'avois posés dans le même sens où ils étoient dans leur lit, se divisoient en feuilles parallèles à l'horizon ; ceux que j'avois placés dans un sens contraire, se divisoient en feuilles verticales, & ceux qui étoient obliques à l'horizon se divisoient en feuilles obliques.

Ce n'est pas seulement par-là que la banche dont il s'agit, ressemble à la glaise ; elle en conserve presque entièrement la couleur : enfin en l'examinant de près, on observe, pour ainsi dire, les divers degrés de maturité. Sa surface supérieure paroît une vraie pierre assez dure : un peu au dessous, c'est une pierre un peu molle, plus on la prend bas, moins elle est dure, & moins elle est différente de la glaise. En un mot, en s'approchant du lit de pure glaise, elle paroît aussi insensiblement s'approcher de la nature de cette terre, & cela par des degrés si insensibles, qu'il n'est pas possible de déterminer précisément où la banche finit, & où la glaise commence. L'eau de la mer est pleine d'une matière visqueuse qui apparemment après s'être insinuée dans cette glaise, en colle toutes les parties entr'elles, & la change en pierres : l'effet de la matière visqueuse, est très sensible dans des pierres de différentes espèces, dans des coquillages, dans des grains de sable, en un mot dans divers corps de natures très-différentes que l'on trouve au bord de la mer, liés aussi parfaitement ensemble que le sont les parties des pierres les plus dures.

Enfin il n'y a pas lieu, ce semble, de douter que l'eau de la mer ne soit propre à faire des pétrifications : des morceaux de bois que l'on rencontre fréquemment sur nos côtes, en fournissent une preuve incontestable : on les trouve ces morceaux de bois plus d'à moitié pétrifiés, ou, pour parler plus proprement, ce qu'ils ont de pierreux occupe plus de la moitié de leur volume. Des feuilles d'une pierre blanche séparent la plupart des fibres du bois, & au lieu de feuilles, on trouve des amas de pierres sensibles dans les endroits où il y a des interstices un peu grands.

De là il est aisé de voir pourquoi la surface supérieure de la glaise se pétrifie plutôt que l'inférieure ; elle est plus à portée de profiter de la substance visqueuse de l'eau de mer. Il n'est pas aussi surprenant que toutes les glaises ne se pétrissent point : celles qui sont trop molles, ou dont les parties sont séparées par une trop grande quantité d'eau, n'ont pas une disposition prochaine à devenir pierres ; ce ne sont pas aussi celles-là que les dails habitent, ils choisissent la plus dure.

Au reste, c'est de cette même banche dont je viens de parler, que tirent leur origine les pierres blanches que l'on voit en divers endroits sur les bords de nos rivages, & que l'on y appelle cailloux fort improprement. L'agitation de la mer détache de tems en tems des morceaux plats de ces pierres, en les faisant rouler ensuite vers le rivage, elle les brise en morceaux plus petits, les angles de ces morceaux s'arrondissent par les fréquens frottemens qu'ils essuient ; ils acquièrent ensuite une couleur plus blanche, & de la dureté lorsqu'ils sont exposés à l'air. La nature de cette banche est telle qu'elle change sa couleur grise en blanche, & qu'elle de-

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

vient dure lorsqu'elle n'est plus exposée à être continuellement humectée par l'eau. Quantité de maisons sur les bords de nos côtes ont été bâties de cette pierre récemment tirée du fond de la mer ; elles étoient alors d'une pierre grise , elles sont à présent d'une pierre fort blanche.

Mais pour revenir aux dails , ils ne percent la glaise que pendant qu'elle est glaise , ils ont à travailler sur une matiere plus tendre que la pierre ; ce n'est pas que je ne croie qu'ils ne vinssent à bout de percer la pierre. Des dails fort jeunes que j'ai trouvés logés assez avant dans un talon de foulier qui étoit de bois , font voir que quoique petits , ils peuvent percer des corps durs. Ce talon étoit dur , peut-être plus difficile à creuser que ne seroit de la banche nouvelle.

Nous avons dit que leur trou avoit au moins une fois plus de profondeur que leur coquille n'a de longueur : l'espace qui reste est occupé par un tuyau charnu de figure cônica A A A K (*Fig. 11*) qu'ils allongent ordinairement jusqu'à l'ouverture du trou , & rarement par de-là ; son contour est découpé en K : quoique ce tuyau paroisse simple , il est réellement composé de deux tuyaux , ou plutôt il est partagé en deux par une espece de cloison membraneuse CI (*Fig. 1*).

L'usage de ce tuyau ou de ces tuyaux , est le même que celui des autres tuyaux dont nous avons parlé à l'occasion de divers coquillages : ils s'en servent alternativement à attirer l'eau dans leur coquille , & à la rejeter. Lorsqu'on approche de leur trou , ils le font rentrer fort vite dans leur coquille , & chassant de même avec vitesse l'eau qu'ils contenoient , ils poussent divers jets , comme nous l'avons dit de plusieurs autres coquillages.

Vers le milieu de leur corps ils ont un petit vaisseau dont j'ignore l'usage ; il est de couleur verdâtre. Ayant laissé quelque tems ces animaux dans de l'eau de vie , ce vaisseau a pris une couleur de pourpre semblable à celle que donnent les buccins ; mais la liqueur contenue dans le vaisseau ne rougit point comme la leur , lorsqu'on l'expose à l'air , ou à la chaleur du soleil : après tout , quand elle y rougiroit , elle est en si petite quantité , qu'elle ne mérite aucune attention par rapport à l'usage.

Mais une propriété bien remarquable de ces coquillages , c'est de luire dans les ténèbres ; & d'autant plus qu'ils ont plus d'eau ; en sorte que ce passage de Plin (*a*) qui semble présenter une merveille suspecte , ne contient que l'exacte vérité : *Dactyli , e concharum genere , ab humanorum unguium similitudine appellati remoto lumine , alio fulgore clarere in tenebris , & quanto magis humorem habeant ; lucere in ore mantentium , lucere in manibus , atque etiam in solo & veste decidentibus guttis*

Les dails répandent d'autant plus de lumière , qu'ils sont plus frais & pêchés plus récemment : cette lumière n'est point superficielle , elle appartient à tous les points de leur substance , & de quelque maniere qu'on les déchire , ils paroissent toujours & par-tout également lumineux , de même qu'un charbon bien allumé , ou que le phosphore d'urine. Ces coquillages sont de vrais phosphores naturels qui , comme le phosphore artificiel , communiquent aux corps qu'ils touchent , leur brillante propriété.

(a) Lib 9 , cap. 61.

Lorsqu'ils sont fraîchement pêchés ils ont, comme les huîtres & les moules, beaucoup d'eau : pour peu qu'on les manie, des gouttes s'en détachent ; ces gouttes elles-mêmes sont lumineuses, comme Plinè l'a exactement rapporté. Il n'est pas possible que des particules de l'animal ne soient mêlées avec cette eau ; c'en est assez pour la rendre phosphorique : après avoir touché ces poissons, j'ai d'abord par hasard, & ensuite à dessein, lavé le bout des mes doigts dans un verre d'eau, & de cela seul, cette eau paroissoit dans l'obscurité, telle que le lait nous paroît en plein jour.

La lumière que ces poissons donne au corps contre lesquels ils ont été frottés, n'est pas de longue durée, elle cesse dès que ce qu'ils ont laissé sur ces corps y est devenu sec. Quand j'ai négligé de laver mes doigts sur le champ, j'ai vu la qualité lumineuse qu'ils avoient acquise, s'affoiblir peu à peu, & enfin disparoître entièrement. Mais lorsque j'ai ensuite mouillé mes doigts pour les laver, je les ai aperçus presque aussi lumineux qu'ils l'avoient été d'abord.

Cela m'a donné envie de tenter si on ne pourroit pas faire de ces poissons un phosphore durable. J'en ai fait sécher quelques-uns, qui ont, comme je m'y attendois, perdu leur propriété de luire. Au bout de quatre ou cinq jours, quand ces chairs ont été bien séchées, je les ai humectées, soit avec de l'eau ordinaire, soit avec de l'eau dans laquelle du sel marin étoit dissous ; alors elles ont recommencé à luire, comme je l'avois espéré ; mais cette lueur ayant été beaucoup plus foible que la première, il m'a paru que ces poissons secs n'étoient pas propres à redevenir des phosphores bien brillans.

J'ai tenté de les conserver de quelques autres manières qui n'ont pas mieux réussi. J'ai mis un de ces poissons dans de l'eau de vie, il a presque perdu sur le champ toute sa propriété de luire : j'en ai mis d'autres dans de l'eau avec du sel marin, ils y sont restés long-tems luisans, mais ils ont répandu une lumière beaucoup plus foible, que celle qu'ils donnoient d'abord. C'est vers la fin de l'Automne que j'ai fait ces expériences ; alors, & dans tout tems, où il ne fera pas fort chaud, on peut conserver ces animaux luisans pendant plusieurs jours : mais à mesure qu'ils vieillissent, ils le deviennent moins, & corrompus jusqu'à un certain point, ils ne le sont plus du tout : peut-être même, que de ces coquillages bien pourris suffisoient pour empêcher ceux qui sont frais, de luire. Une expérience m'a donné lieu de le penser. J'ai fait pêcher devant moi des dails qui, quand je voulus les examiner dans l'obscurité, ne donnerent aucune lumière ; mais je remarquai qu'il y en avoit plusieurs qui étoient morts dans leurs trous, & qui même y étoient devenus excessivement puans ; peut-être que l'impression que ceux-ci firent sur les autres, éteignit, pour ainsi dire, toute leur lumière ; c'est une expérience que je n'ai pu répéter, n'ayant pu ravoit de ces coquillages ; peut-être aussi y a-t-il des tems où ces animaux paroissent plus lumineux que dans d'autres. La fermentation qui se fait dans les machines animales n'est pas toujours la même, & une sorte de fermentation peut donner à des chairs, la disposition nécessaire pour faire paroître la lumière.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Le tems où les animaux s'accouplent, est un tems où il se fait une espece de fermentation particuliere : il est probable que la lumiere que répandent les vers luisans, doit une partie de sa vivacité à cette fermentation. Ce n'est guere dans les tems chauds qu'ils luisent dans ce pays-ci, & tous ceux qui luisent dans ce pays, sont les femelles. On fait que ce sont des insectes sans ailes; mais ceux qui ont lu les auteurs qui traitent des insectes, savent de plus que le mâle de cet insecte en a: il est fort bien représenté dans le théâtre des insectes de Mousset, il vole la nuit: la lueur que jettent les vers femelles, lui apprend de quel côté il doit voler. Je ne connoissois le mâle des vers luisans que par les livres: il ne m'étoit point encore arrivé d'en trouver, lorsqu'un ver luisant femelle servit à m'en faire voir un mâle il y a plusieurs années. Je tenois pendant la nuit ce ver luisant dans ma main, j'observois la vivacité de sa lumiere, lorsqu'un autre insecte vint se poser sur ma main. Je le pris d'abord pour une espece de scarabé, mais je ne fus pas long-tems à le méconnoître; il s'accoupla sur le champ, & il resta assez long-tems accouplé. Depuis, il m'est arrivé plusieurs fois de prendre d'autres mâles de vers luisans, lorsque j'en tenois de femelles dans ma main. Ils viennent aussi voier autour de la chandelle, & si elle n'attiroit point les papillons, on n'auroit aucun lieu de douter que ces insectes ne soient attirés par la chandelle, comme ils le sont par la lueur de leurs femelles. Au reste il y a des tems où les vers femelles ne luisent point, ou presque point, & peut-être ce sont ceux où ils n'ont aucune disposition à l'accouplement.

D'autres insectes luisent aussi en des tems particuliers; j'ai rencontré des millepieds très-vivans, & d'especes assez communes qui brilloient au moins autant que les vers luisans; & j'ai souvent rencontré d'autres millepieds qui m'ont paru de la même espece, qui n'étoient nullement lumineux.

Il peut donc y avoir des tems où nos dails ne luiront pas; mais je ne suis point sûr qu'il y en ait de tels, & si j'en ai trouvé qui n'étoient pas luisans, quoique frais, les dails excessivement corrompus avec lesquels ils étoient mêlés, peuvent avoir eu part à ce phénomène; leur avoir fait perdre sur le champ la propriété de répandre la lumiere, comme j'ai dit que l'eau de vie l'avoit fait perdre à un autre.

Au reste c'est le seul coquillage des côtes de Poitou à qui j'ai trouvé la propriété de luire. J'ai éprouvé si les moules, les huîtres, les couleliers, les petongles, & les différentes especes de limaçons de mer ne l'auroient pas. & je n'en ai pas trouvé la moindre apparence dans aucun de ces coquillages.



D'une petite Etoile de mer dont les rayons ressemblent à des queues de Lézards (Pl. X, Fig. III & IV).

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

Nous avons expliqué dans le Mémoire, dont celui-ci n'est qu'une suite, la mécanique ingénieuse d'où dépend le mouvement progressif des especes d'étoiles les plus communes. Celui d'une especie plus rare dont il me reste à présent à parler, ne nous offre rien de si singulier; il est pourtant digne de remarque, ne fût-ce qu'en ce qu'il s'exécute d'une maniere fort différente.

Quoique j'appelle étoile l'insecte dont il s'agit, la description que nous a laissée Rondelot d'un autre insecte, qu'il nomme soleil de mer, me donne quelque lieu de douter s'ils ne sont pas l'un & l'autre le même animal. Rondelot n'a pourtant pas attribué à son soleil tout ce qui convient à cette étoile, & il me semble qu'il attribue à celui-ci diverses choses qui ne conviennent pas à celle-là. Gefner a fait mention d'une lune de mer, ou d'un insecte qu'un de ses amis lui avoit fait connoître sous ce nom, lequel insecte, comme les étoiles, étoit composé de cinq rayons, mais de cinq rayons d'une matiere friable, propriété qui entre le plus dans le caractère de l'étoile dont je veux parler. Quoi qu'il en soit pourtant des animaux que ces deux auteurs nous ont désignés par les noms de soleil & de lune, je conserverai celui d'étoile à l'insecte que je vais décrire, & cela par la raison générale des cinq rayons dont il est composé, ne m'étant pas possible de déterminer sûrement à cause de la brièveté de descriptions, s'il est une especie différente de celles dont ces Auteurs nous ont entretenus.

Pour établir d'une maniere peu équivoque la différence qui est entre cette especie & toutes les autres especes d'étoiles, je crois la devoir appeler étoile à rayons en queues de Lézards, ce qui la caractérise de maniere à ne pouvoir la méconnoître, sur-tout lorsque nous aurons ajouté que c'est aux queues des petits de lézards gris des murs que leurs rayons ressemblent; ils en ont la couleur & la figure RR P T T (Fig. III & IV). Quoique ces queues de lézards soient assez cassantes, les rayons de l'étoile le sont beaucoup davantage; il faut les toucher très doucement pour ne les pas rompre. Ces rayons ne sont pas hérissés de pointes comme ceux des autres especes; leur surface supérieure, ou celle qui est du côté opposé à celui où est la bouche, est arrondie & couverte d'écailles figurées en anneaux (Fig. III); l'autre surface ou l'inférieure, est platté & garnie aussi d'écailles, mais de figure différente; elles sont faites en segmens de cercle, alternativement disposées par paire, & une à une, je veux dire qu'il y a d'abord deux écailles placées sur une même ligne qui occupent la largeur du rayon; qu'ensuite au milieu du rayon, il y a une autre écaille cachée en partie sous les deux précédentes. Le milieu du contour arrondi de celle-ci, porte sur deux autres arrangées sur une même ligne comme les deux premières; ces deux dernières posent encore sur une écaille seule, &

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

ainsi de suite. De là il est clair que leurs rayons ne sont point garnis de jambes comme ceux des autres especes sur lesquelles nous en avons compté 1520; aussi les rayons sont-ils eux-mêmes la fonction de jambe; ils ont leur origine très-proche de la bouche ou du suçoir S (*Fig. IV*), qui est ici, comme dans les autres especes, au milieu de l'étoile, & presque toujours en bas. La partie où son ouverture est située, & qui fait la masse du corps de l'animal, a un contour à-peu-près circulaire ABDCE (*Fig. III & IV*), dont le diametre n'a guere que le tiers de la longueur de chaque rayon: sa surface inférieure (*Fig. IV*) est plane; la supérieure (*Fig. III*) est un peu convexe; elles sont l'une & l'autre couvertes d'écaillés, mais arrangées différemment, ce que les figures font assez voir.

Au bord de chaque jambe, entre l'articulation de chacune des écailles supérieures avec les écailles inférieures, il sort une especes de petite membrane terminée en pointe à-peu-près triangulaire MM (*Fig. III*). Toutes ces petites membranes ne paroissent que lorsque l'étoile est dans l'eau; elle les remue en différens sens; elles sont si molles & si courtes, qu'elles ne sauroient servir à l'insecte, ni pour se mouvoir, ni pour se fixer. N'auroient-elles pas quelque rapport avec les organes qui servent à la respiration, ou avec les ouïes?

Le terrain qu'habitent les autres étoiles ne conviendrait pas à celles-ci; leurs rayons sont si cassans qu'ils ne sauroient soutenir, sans se rompre dans l'instant, les chocs que la mer leur feroit essuyer contre les pierres; aussi se tiennent-elles sur des côtes unies qui ne sont couvertes que par le sable: elles sont souvent enfoncées sous ce sable sur lequel on les voit marcher fort lentement lorsque la mer l'a abandonné. Leurs rayons s'acquittent dans cette action de la fonction de jambes. Comme ils parragent le corps de l'étoile en parties égales, elle n'a ni devant, ni derrière, ou elle peut avec la même facilité aller de quel côté il lui plaît. Pour approcher de l'endroit vers lequel elle s'est déterminée d'avancer, elle se sert des deux rayons qui en sont le plus proches: par exemple, pour aller vers B (*Fig. III*), elle se sert de deux rayons RR & de celui qui en est le plus éloigné, ou de celui P qui est placé vis-à-vis l'intervalle qui reste entre les deux précédens. Ces trois rayons seuls concourent à son mouvement progressif; ils y concourent différemment. Elle replie l'extrémité des deux premiers; elle les replie de telle sorte qu'ils forment des especes de crochers; la convexité de l'un regarde la convexité de l'autre; les deux surfaces inférieures des extrémités de ces rayons sont alors posées sur le sable contre lequel elles s'accrochent en quelque façon par leur recourbement: or recourbant encore davantage leurs extrémités, sans abandonner le sable, elles tirent leurs corps en avant, tandis que la jambe opposée le pousse par derrière dans la même direction en se butant contre le sable, de même qu'un homme qui est dans un bateau poussé, pour le faire mouvoir, le terrain avec une perche.

Au reste ce mouvement est lent, & pour peu qu'elles le venissent exécuter vite, ou que le terrain soit raboteux, leurs rayons se cassent; c'est ce que j'ai vu arriver à des étoiles que j'avois mises sur ma main bien étendue, & qui y vouloient marcher; aussi en trouve-t-on rarement d'entieres.

Lorsqu'elles veulent se cacher sous le sable, où elles ne s'enfoncent qu'autant qu'il faut pour qu'elles en soient couvertes, elles s'ouvrent un chemin avec les deux rayons de devant, & achevent le reste de la manière dont nous venons de le voir.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Des Hérissons ou Ourfins de mer.

LE *hérisson* de mer, comme le *hérisson* de terre, tire son nom des épines dont il est hérissé. Sur quelques côtes on l'appelle *Châtaigne* de mer, & cela encore avec plus de fondement : il ne ressemble pas seulement aux enveloppes des châtaignes par ses épines, mais encore par sa figure convexe. Le nom d'*ourfin* qu'on lui donne sur les côtes de Provence est moins fondé ; il n'y a aucune ressemblance entre le poil des ourfins & les piquans des hérissons : il y en a plusieurs espèces différentes. Nous nous sommes contentés de faire graver celle qui est la plus commune sur les côtes d'Aunis & de Poitou, & cela nous suffit ici, où nous n'avons pas dessein de faire l'énumération des animaux de mer.

Après ce qu'Aristote & divers Anciens nous ont laissé sur le mouvement progressif de cet animal, il seroit inutile d'en parler, du moins pour faire simplement connoître les parties par le moyen desquelles il s'exécute, si des observations modernes ne sembloient détruire ce qu'ils ont avancé sur cette matière. M. Gandolphe ayant observé à Marseille des hérissons qui marchent assez vite au fond de la mer, a cru que ce ne sont point leurs épines qui exécutent ce mouvement, mais des jambes disposées autour de leur bouche qui est toujours tournée contre le fond de la mer.

Aristote néanmoins a eu raison de croire que les ourfins se servent de leurs épines au lieu de jambes : je les ai vus marcher avec ces mêmes épines, dans des circonstances où il n'étoit pas permis de s'y méprendre ; non-seulement je les ai vus se mouvoir par leur moyen, les ayant mis dans des vases où l'eau de la mer les couvroit peu, & où il étoit par conséquent très-facile de les observer, mais ayant mis ces animaux sur ma main, je leur ai vu exécuter leur mouvement progressif avec leurs seules épines.

Ce fait est donc certain, quelque contraire qu'il soit aux observations de M. Gandolphe : cependant, comme nous ne pouvons douter de la bonne foi, il est bon d'examiner ce qui a pu tromper un Observateur habile. M. Gandolphe avoit lû apparemment dans Plinè que les hérissons, lorsqu'ils marchent, tournent en rond, ou qu'ils roulent sur eux-mêmes, *in orbem volvi* : or ayant vu marcher des ourfins la bouche en bas, comme ils marchent ordinairement, quoiqu'il soit probable qu'ils tournent comme une roue lorsqu'ils le veulent, ce fait lui aura rendu suspect ce que les Naturalistes en ont rapporté : enfin, il aura cru avec fondement qu'ils marchent d'une manière différente de celle dont on l'a expliqué, après qu'il aura eu observé autour de leur bouche des jambes semblables à celles des étoiles ; il étoit assez naturel de penser qu'elles servoient au

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

même usage, & que les Naturalistes ne les ayant pas remarquées, aucun du moins n'en ayant fait mention, ils avoient attribué aux épines un effet dont elles n'étoient pas la cause. L'erreur même de M. Gandolphe prouve son habileté à observer : mais après tout, il étoit à propos de n'en pas conclure si vite que c'est par ces prétendues jambes que s'exécute le mouvement progressif des hérissons.

Elles ressembtent à la vérité par leur figure aux jambes des étoiles, ou, pour en donner une idée plus claire à ceux qui ne connoissent pas ces jambes, elles ressemblent aux cornes de limaçons ; aussi ne leur donnerons nous plus que le nom de *cornes*. Leur usage est bien différent de celui que M. Gandolphe leur a attribué ; loin de servir à mouvoir les hérissons, elles servent à les fixer. Le hérisson les emploie aussi pendant qu'il est en mouvement pour reconnoître le terrain qui l'environne, comme les limaçons se servent des leurs, ou comme un aveugle tâte avec un bâton les corps qui se trouvent sur sa route ; pour cela il allonge & raccourcit alternativement les unes ou les autres pendant sa marche : mais la quantité de ces cornes est beaucoup plus grande que M. Gandolphe ne l'avoit cru ; non-seulement ils en ont, comme il l'a observé, autour de leur bouche, ils en ont entre toutes leurs épines, sur toute la surface supérieure de leur corps. Pour faire connoître distinctement de quelle manière elles y sont distribuées, il est nécessaire de donner une idée exacte du squelette de l'oursin.

Ce squelette (*Pl. XI, Fig. I*) est un corps osseux dont la figure approche fort de celle d'une portion de sphere creuse. Il a une ouverture *O* sur la partie la plus élevée de sa convexité, par laquelle Aristote assure que l'animal jette ses excréments. Sur la surface opposée à cette ouverture, & qui ici est un peu arrondie (*Fig. II*), il y a une autre ouverture plus grande que la précédente, placée vis-à-vis d'elle, & c'est cette dernière ouverture qui est la bouche de l'oursin. La surface extérieure de ce squelette est raboteuse, ou marquée de diverses éminences, de diverses petites inégalités, mais disposées avec ordre : elles partagent en quelque façon tout l'extérieur de l'oursin en dix triangles sphériques, isosceles, qui ont leur sommet à l'ouverture supérieure & leur base à l'inférieure. Il y en a cinq grands *TT*, &c. (*Fig. I*) & cinq petits *tttt* : le hérisson a presque tout par cinq. Tous les petits triangles & tous les grands triangles sont égaux entr'eux. Une petite bande triangulaire *BB*, moins raboteuse que le reste, sépare chaque grand triangle de chaque petit triangle. Tous ces triangles sont hérissés de diverses éminences, & chaque petite bande est percée d'un grand nombre de trous très-déliés, à peu-près de la grandeur des points qui composent les lignes ponctuées : ces trous traversent l'épaisseur du squelette ; leurs ouvertures sont plus sensibles sur sa surface intérieure, qui est unie, que sur l'extérieure, qui, comme nous avons dit, est fort inégale. Ces trous ont toujours fait admirer le travail du squelette de l'oursin ; on les distingue sans peine lorsqu'on les regarde vis-à-vis le grand jour, mais on a ignoré leur usage : leur arrangement a aussi plus d'ordre qu'on n'y en a remarqué ; ils sont disposés dans chaque bande *BB* (*Fig. III*) sur différens rangs d'une manière constante & régulière. Il y

a deux especes de rangs dans chaque bande ; les uns de deux trous , les autres de quatre , posés alternativement depuis une des extrémités de la bande jusqu'à l'autre. Au reste chacun de ces rangs , soit de deux , soit de quatre trous , est incliné sur sa bande , & l'inclinaison des rangs qui sont aux deux côtés d'un même petit triangle , est telle que les deux rangs pris à même hauteur sur les deux bandes , se rencontreroient s'ils étoient prolongés dans le petit triangle qui les sépare. Les rangs de deux répondent au milieu de chaque rang de quatre.

L'espace renfermé par chacun des triangles est aussi comme divisé en plusieurs parties , & cela par diverses lignes qui partent du trou supérieur & vont aboutir à l'inférieur ; mais au lieu que les lignes précédentes sont tracées par des trous déliés , celles-ci sont marquées par diverses éminences qui rendent la surface du squelette raboteuse. Entre les éminences placées sur une même ligne , celles qui sont le plus proches de son milieu ont plus de contour & sont plus élevées que celles qui sont vers l'un ou l'autre de ses bords. Enfin , les éminences de différentes lignes sont de différentes grandeurs.

Il est bon de connoître plus particulièrement ces petites éminences , ou ces petites apophyses : chacune d'elles ressemble à une mamelle *M* qui a son mamelon *m* (*Fig. I*) , ou , si l'on veut une idée plus exacte , à une portion de sphere dont la partie supérieure de la convexité est enveloppée par une partie de sphere creuse beaucoup plus petite. C'est sur chacune de ces petites apophyses que sont posées les bases des épines des ourfins : comme elles sont un peu creuses , elles enveloppent le mamelon de l'apophyse , ou de la portion de la sphere supérieure autour de laquelle elles peuvent tourner en tout sens. Les plus petites apophyses soutiennent de plus petites épines. Le nombre de ces apophyses , ou , ce qui revient au même , celui des épines est prodigieux ; comme il y en a d'extrêmement petites , il n'est guere possible de les compter d'une manière sûre , j'en ai trouvé environ 2100.

Le nombre des petits trous qui forment les bandes qui séparent les triangles est aussi très-considérable : j'en ai compté environ 1300 , nombre qu'il est bon de savoir pour connoître combien l'ourfin a de cornes , car chacune de ces cornes tire son origine d'un de ces trous , & réciproquement il n'y a point de trou qui ne donne naissance à une corne : elles ne sont guere sensibles que lorsque l'animal est dans l'eau , encore n'y sont-elles sensibles qu'en partie. S'il marche , il fait voir seulement quelques-unes de celles qui sont du côté vers lequel il avance ; si au contraire il est en repos , on n'apperçoit que celles *CC* (*Fig. V*) qu'il a pu ou voulu fixer contre quelque corps *P* , & qui le tiennent en quelque façon à l'ancre : il applique leur extrémité contre ces corps ; il les y colle si fortement , comme nous l'avons expliqué ailleurs en parlant des étoiles , que si on veut employer la force pour les détacher , on y parvient rarement sans casser une partie de celles qui les attachoient. Enfin elles cessent presque entièrement d'être visibles lorsqu'on le retire de l'eau ; il les affaisse & les replie sur elles-mêmes , de sorte que l'on ne voit plus que leurs extrémités qui ne sauroient être reconnoissables qu'à ceux qui les ont observées

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

pendant que les cornes étoient gonflées. Dans l'état de repos, les bouts des cornes sont cachés entre les bases des épines, au lieu qu'ils surpassent leurs pointes lorsque l'ourfin les allonge.

Les épines dont il fait usage le plus ordinairement pour marcher sont aux environs de sa bouche; comme elles peuvent s'incliner en tout sens également, il peut aussi avancer avec une facilité égale de tous côtés; les épines qui sont le plus proches, & celles qui sont le plus éloignées du point vers lequel il s'est déterminé d'aller, lui servent en même tems; il se tire avec les premières *EEE* (*Fig. IV*) & se pousse avec les secondes *KK*. Il n'est pas difficile d'imaginer comment cela s'exécute; l'ourfin porte les plus proches le plus loin qu'il peut de sa bouche, il accroche ou pique leurs pointes contre quelques corps avec la surface desquelles il leur fait faire un angle aigu; & au contraire il approche de sa bouche, ou du dessous de sa base, la pointe des épines le plus éloignées, d'où il est clair que lorsqu'il fait effort ensuite pour ramener à soi les premières, ou les tirer vers le dessus de sa base, & qu'il fait en même tems un autre effort pour relever les dernières ou les éloigner du dessous de sa base, il tire & pousse son corps en avant par ces deux efforts.

Ici il n'est question que du mouvement progressif de l'ourfin lorsqu'il marche la bouche en bas; mais on voit en même tems que quand il marche la bouche en haut (*Fig. V*), tout doit se passer d'une semblable manière. Enfin il paroît qu'il peut marcher, non seulement étant disposé des deux manières précédentes, mais encore dans une infinité d'autres positions dans lesquelles la ligne qui passe par le centre des ouvertures où sont sa bouche & son anus, est ou parallèle, ou inclinée à l'horizon sous divers angles: je dis qu'il paroît qu'il peut marcher dans toutes ces situations, parce que je n'ai point observé ces différentes actions; mais leur possibilité me paroît assez démontrée, parce que les jambes peuvent s'incliner avec une égale facilité de tous les côtés. Combien faut-il de muscles pour faire mouvoir en tout sens & séparément 2100 jambes, & 1300 cornes!

Dans la *Fig. IV*, *cc* représentent les cornes, *eee* les plus petites épines du hérisson, & dans la *Fig. V*, *I* représente une corne séparée.

Sur une Caverne de Franche-Comté.

LA plupart des gens ne seroient pas surpris d'entendre dire que dans un lieu souterrain, dans une cave, par exemple, il fait chaud en hiver & froid en été, ils l'auront éprouvé cent fois. Cependant c'est-là un paradoxe pour les Physiciens qui savent que cette expérience est trompeuse, que réellement il fait plus chaud dans une cave en été qu'en hiver; mais que la différence du chaud ou du froid n'y est pas à beaucoup près si grande qu'à l'air extérieur, & que cette inégalité de différence fait paroître la cave chaude en hiver quand on y passe d'un air plus chaud. Il n'y a donc que des Philosophes qui puissent être étonnés d'une caverne de Franche-Comté,

Franche-Comté, où il fait réellement en été un très-grand froid.

Cette caverne est à cinq lieues de Besançon à l'Est, dans l'endroit de la Province appellé communément *Montagne*, & dans un bois qui est auprès du Village de Chaux. Elle est au pied d'un roc élevé de 15 pieds: elle en a 80 de hauteur ou de profondeur, 140 de longueur depuis l'entrée jusqu'au côté opposé, & 122 de largeur. Ce ne fut qu'au mois de Septembre 1711, que M. Billerez, Professeur d'Anatomie & de Botanique en l'Université de Besançon, qui a envoyé cette relation à l'Académie, y descendit pour l'examiner. Il trouva que le fond de l'antré, qui est plat, étoit encore couvert de 3 pieds de glace qui commençoit à se fondre, & il vit trois pyramides de glace de 15 ou 20 pieds de haut, sur 5 ou 6 de large, qui étoient aussi déjà beaucoup diminuées. Il commençoit à fortir par le haut de l'entrée un brouillard qui en fort tout l'hiver & qui annonce ou accompagne le dégel de cette glacière. Cependant le froid y étoit encore si grand, qu'à moins d'y marcher & de s'agiter, on n'eût peu y demeurer une demi-heure sans trembler, & qu'un thermometre, qui hors de la caverne étoit à 60 degrés, y descendit à 10, c'est-à-dire à 10 degrés au-dessous du très-grand froid. La glace de cette grotte est plus dure que celle des rivieres, mêlée de moins de bulles d'air, & se fond plus difficilement; il y en a d'autant plus qu'il fait plus chaud en été.

M. B. a trouvé la cause de ce phénomène en observant que les terres du voisinage, & sur-tout celles du dessus de la voûte, sont pleines d'un sel nitreux, ou d'un sel ammoniac naturel. Ces sels mis en mouvement par la chaleur de l'été, se mêlent plus facilement avec les eaux, qui coulant par les terres & par les fentes du rocher, pénètrent jusque dans la grotte. Ce mélange les congele précisément de la même manière que se font nos glaces artificielles, & ce qui est un petit vase dans cette opération, la grotte l'est en grand. Des congélations ou incrustations pierreuses qui se trouvent sur-tout vis-à-vis de l'ouverture exposée au Nord par où il a pu entrer plus de parties nitreuses de l'air, confirment encore ce système. On dit qu'il y a à la Chine des rivieres qui gèlent en été par la même raison.

Observations d'Histoire Naturelle.

M. J. Jacques Scheuchzer, voyageant en 1709 dans les montagnes de Suisse, a vu une mine de charbon de pierre formée de plusieurs couches tellement disposées, qu'il y a toujours alternativement une couche de pierre & une couche de charbon. Au-dessous de la plus profonde couche, est une marne cendrée pleine de coquillages, comme sont les mines de charbon d'Angleterre. Il y a même parmi les charbons des fragmens de coquillages blanchâtres qui semblent avoir été calcinés par le feu.

M. Scheuchzer donne au Mont Gemmius, par ses observations, 1247 toises d'élevation sur le niveau de la mer.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Pour trouver la source des eaux salées de Bex dans le Canton de Berne ; il voulut faire sauter un roc ; les Mineurs y ayant fait un trou , & l'un d'eux s'en étant approché avec une lampe allumée , il en sortit une vapeur qui s'enflamma & lui brûla toute la peau. La même vapeur repoussa ceux qui s'en approchèrent avec des lampes qu'ils avoient mises au bout de longues perches.

Extrait des Observations de M. Maraldi sur les Abeilles.

L'ABEILLE prend également le miel & la cire sur les fleurs , mais non pas avec les mêmes organes. Comme le miel est une matière liquide qui sort des fleurs par transpiration , l'abeille le suce avec une trompe au fond du calice des fleurs , & elle ne va attaquer que celles dont le calice n'est pas plus profond que sa trompe n'est longue quand elle a toute sa longueur ; car elle se plie en deux dans les tems où elle ne recueille point le miel. Cette liqueur sucée par cette trompe se rend dans une petite vessie assez transparente pour en laisser paroître la couleur au dehors. Une partie sert à la nourriture de l'animal & se distribue dans ses vaisseaux ; nous dirons en son lieu ce que devient l'autre. Pour la cire qui est à la poussière des étamines des fleurs , les abeilles la prennent avec les premières de leurs six pattes , puis la placent pour l'emporter dans une petite concavité qu'elles ont aux deux dernières. Souvent elles la compriment , la foulent avec leurs pattes , tant pour en emporter davantage , que pour lui donner une figure plus propre au transport. Quelquefois elles se roulent sur les fleurs , lorsqu'elles sont humides , pour enlever avec les poils dont leur corps est couvert de petites particules de cire dont elles se chargent ainsi de tous côtés. Quand l'abeille est retournée à la ruche avec sa récolte , ou elle s'en décharge elle-même dans le moment , si elle le peut , ou elle ne manque pas à être aidée par d'autres.

L'intention de la récolte de la cire est d'en faire le rayon : chaque cellule ou alvéole est hexagone , & l'on fait que c'est une des propriétés de ces figures de remplir un espace sans y laisser de vuide entr'elles , & que cette même figure hexagone , qui a cela de commun avec le carré & le triangle équilatéral , a outre cela l'avantage de renfermer un plus grand espace dans un même contour. Mais ce n'est encore rien que ce choix de l'hexagone : entre toutes les manières géométriques dont on pouvoit l'exécuter , les abeilles ont pris celle qui étoit en même tems la plus simple & la plus commode pour elles.

Quoiqu'il ne paroisse dans une ruche qu'une agitation continuelle & irrégulière de plusieurs milliers de mouches qui voltigent au hasard ; il y a cependant un grand ordre , mais il faut l'étudier avec soin. Les travaux sont distribués comme entre les castors ; des abeilles apportent de la cire entre deux settes ou mâchoires qu'elles ont à la tête , & peut-être y font-

elles couler quelque liqueur qui la détrempe & l'amollit; quelquefois ce sont les mêmes qui, de cette cire qu'elles ont pétrie, élevent les petits murs des cellules hexagones; quelquefois d'autres ont cette fonction: mais enfin celles qui élevent les cellules ne sont point celles qui polissent l'ouvrage: il en succède d'autres qui rendent les angles plus exacts, unissent & applanissent les superficies, &c. Et comme cela ne se fait pas sans retrancher quelques particules de cire, & que les abeilles font d'une extrême économie, il y en a qui ont le soin d'emporter ces particules. M. M. a remarqué que les abeilles qui élevent les murs travaillent moins de tems de suite que celles qui polissent. La diligence est extrême; un rayon d'un pied de long & de 6 pouces de large, & qui contient près de 4000 alvéoles, est achevé en un jour; il est vrai qu'il faut pour cela que toutes les circonstances soient favorables.

Elles attachent un rayon au haut de la ruche d'où il descend en bas, pourvu cependant que ce haut ne soit pas un couvercle qui se puisse enlever; car si c'en est un, elles s'en appercevront, & iront attacher leur rayon ailleurs. Ce n'est pas proprement de la cire que ce qu'elles emploient à l'attacher, elles la ménagent trop, c'est une glu fort grossiere.

Comme les rayons sont des plans perpendiculaires à la base de la ruche que je suppose circulaire, s'il y en avoit un dont le bas fût un diametre ou une corde entiere de cette base, il couperoit la ruche en deux parties qui ne pourroient avoir nulle communication ensemble. Les abeilles previennent cet inconvenient en ne faisant pas leurs rayons d'une si grande étendue, & en laissant entre deux rayons voisins un intervalle par où peuvent passer deux abeilles de front. De plus elles laissent quelques ouvertures dans un même rayon pour n'être pas obligés à de si grands détours.

Les alvéoles des rayons sont destinés à deux usages. 1°. Ce sont leurs magasins; elles y mettent en réserve le miel qui doit être leur nourriture de l'hiver; car de celui qu'elles prennent sur les fleurs, & qui entre dans cette vésicule dont nous avons parlé, il n'y a qu'une petite partie qui sert à leur nourriture actuelle, elles rejettent le reste quand elles sont de retour à la ruche, & en font des provisions: de plus elles gardent dans les avéoles déjà faits, la cire qui doit être employée à en faire d'autres, ou servir à quelqu'autre usage. 2°. Les avéoles sont le berceau de leurs petits: mais d'où viennent ces petits? C'est une des plus grandes difficultés de cette matiere que de le demêler.

Dans toute une ruche composée de huit ou dix mille abeilles, il n'y en a peut-être qu'une qui fasse des petits: celle-la est plus longue, & d'une couleur plus vive que les autres. Elle a une allure grave & posée: c'est cette femelle ou mere-abeille qu'on appelle vulgairement *Le Roi*. On en voit dans une ruche quelquefois deux, tout au plus trois de cette même espece, & c'est ce qui fait douter qu'il n'y en ait alors qu'une à qui appartienne le privilège de la génération; car d'ailleurs il est constant par les observations de M. M. qu'il n'appartient qu'à cette espece royale. Tout le peuple est condamné à la stérilité.

Le plus souvent la mere-abeille ou la femelle fait ses petits dans des

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

endroits de la ruche où l'on ne peut observer ; mais quand par bonheur elle en choisit d'autres plus exposés à la vue , il est encore le plus communément très-difficile de la voir , parce que les abeilles tirent un rideau au devant d'elle. Ce rideau, ce sont elles-mêmes suspendues de haut en bas, & accrochées les unes aux autres par de certains petits crochets qu'elles ont aux pattes. Elles savent faire en l'air par ce moyen telles figures qu'il leur plaît. Mais enfin la mere-abeille ne s'est pas toujours dérobée aux yeux de M. M. Elle a été vue suivie d'une cour, toujours avec son air grave, & allant déposer dans huit ou dix alvéoles de suite, autant de petits vers blancs qui doivent devenir abeilles. Pendant qu'elle fait sa ponte, il paroît par certains mouvemens particuliers des abeilles qui composent son cortège, qu'elles la caressent, ou l'encouragent : après cela, elle se retire dans l'intérieur de la ruche, d'où elle ne sort guere. Par les huit ou dix vers de suite que la mere-abeille a faits dans le peu de tems & dans les circonstances où on l'a vue, on peut juger quelle est sa fécondité dans tout le tems où on ne la voit point, c'est-à-dire, pendant presque toute l'année. Une ruche où il n'y a qu'une seule femelle ou mere-abeille, ce qui est le plus ordinaire, donne pendant une année un essaim au moins, qui peut être de douze ou quinze mille abeilles ; quelquefois il en sort deux & même trois : cependant cette ruche est aussi pleine à la fin de l'été qu'au commencement du printems. Il faut donc qu'un nouvel essaim, s'il est le seul de l'année, ne soit que la famille de la mere-abeille, supposé qu'il n'y entre que de jeunes abeilles, & au cas qu'il y en entre de vieilles, il en reste dans la ruche un nombre à-peu-près égal de jeunes sorties de la mere, ce qui revient au même. Il n'y a guere d'apparence que la femelle qui sort de la ruche avec le nouvel essaim ait produit une parrie des abeilles qui l'accompagnent. Que s'il sort de la ruche en un an plus d'un essaim, ce seront encore de nouvelles productions à mettre sur le compte de l'ancienne femelle, à moins que, pour ne pas outrer sa fécondité, on ne veuille soupçonner qu'elle aura produit plus d'une femelle, qu'il n'en sera sorti qu'une avec le premier essaim, & que l'autre ou les deux autres seront restées dans la ruche, & y auront fait leurs pontes. Si cela est, une reine ou mere-abeille pourra sortir avec tout un nouvel essaim qu'elle aura produit, au lieu que les reines des autres essaims proviennent communément de la même mere que le reste de l'essaim.

Il reste à savoir d'où la mere-abeille tire sa fécondité, & si c'est de quelque accouplement. Il n'y a presque point de ruche où l'on ne trouve des bourdons, & quelquefois jusqu'à plusieurs centaines : ils sont faits comme les abeilles, à cela près qu'ils n'ont point d'aiguillons & qu'ils sont d'un tiers plus longs & plus gros (a) ; ils n'ont rien du caractère laborieux des abeilles & demeurent absolument oisifs : ils sortent même

(a) M. Maraldi a aussi observé des bourdons qui n'étoient pas plus gros que les abeilles ouvrières : ces petits bourdons étoient dans des rochers où il n'y avoit point de grosses cellules, & M. Maraldi soupçonne que les bourdons prennent plus ou moins d'accroissement, plus ou moins de grosseur, selon qu'ils se trouvent dans des cellules plus grandes ou plus petites.

fort peu de la ruche, si ce n'est par un très-beau tems, & ils y rentrent promptement & n'y rapportent rien. Ce n'est pas que leur vésicule ne soit remplie de miel, mais ils sont soupçonnés de l'avoir dérobé dans la ruche, parce qu'on ne les voit point se poser sur les fleurs; & quand même ils y en iroient prendre, ce ne seroit que pour eux, & non pour l'utilité commune; car M. M. en pressant leur vésicule, a vu que le miel n'en sortoit point comme il sort de celle des abeilles; ainsi les bourdons ne peuvent le rejeter. On pourroit croire que ces animaux seroient les mâles de la grosse abeille femelle, & qu'ils ne seroient soufferts dans la ruche qu'à cause que leur oisiveté seroit suffisamment compensée par cette importante fonction; & ce qui appuyeroit cette idée, c'est qu'en effet à la fin de l'été les abeilles font la guerre aux bourdons à toute outrance, les tuent, ou les chassent de la ruche sans quartier, de sorte qu'on ne fait plus ce qu'ils deviennent: il sembleroit que la cause de leur malheur seroit d'être devenus absolument inutiles, parce qu'il ne s'agit plus de génération en hiver. Les abeilles prennent toutes en commun un très-grand soin des petits qu'elles n'ont pas faits & qui n'appartiennent qu'à leur reine; elles mettent à chaque petit ver dans son alvéole quelques gouttes d'une liqueur pour sa nourriture; ensuite elles font à l'alvéole un couvercle de cire: ces différentes opérations ont leurs tems réglés, & ils le font sans doute sur les besoins de l'embrion: celui-ci ayant pris tout son accroissement, & étant enfin devenu mouche, perce le couvercle de son alvéole, & après quelque tems de langueur, s'envole avec les autres. Il est à observer que les abeilles ont à tel point l'esprit de ménage, qu'elles ne veulent pas que ce couvercle percé soit perdu; elles en viennent reprendre la cire & la rapportent dans le magasin commun pour être employée de nouveau: elles rendent en même tems à l'alvéole sa figure régulière, si elle a été altérée, & le remettent en état de servir encore au même usage: il y a eu cinq fois de suite en trois mois des vers dans le même alvéole.

Les bourdons viennent de la reine ou femelles comme les abeilles: il y a dans les rayons quelques alvéoles plus grands que les autres destinés aux vers qui doivent se changer en bourdons & à qui, par conséquent, il faut plus d'espace. Ces vers sont pondus par la mere-abeille comme les autres & ils sont traités ensuite par le public avec les mêmes soins. Tout est égal jusqu'à la fin de l'été; mais quand ce tems est venu où les abeilles déclarent la guerre aux bourdons, leur fureur s'étend jusqu'à ceux qui ne sont encore que vers; elles rompent les couvercles qu'elles avoient mis elles-mêmes aux alvéoles où ils sont enfermés, & les en tirent pour les tuer, & jeter leurs petits cadavres hors de la ruche (a).

(a) V. la Collect. Acad. Part. Etrang. tom. V. pag. 235.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

*Sur les diverses reproductions qui se font dans les Ecrevisses ,
les Homars , les Crabes , &c. & entr'autres sur celles de leurs
jambes & de leurs écailles.*

Par M. DE RÉAUMUR.

AYANT eu occasion d'examiner certaines côtes maritimes qui sont remplies d'une infinité de crabes, j'ai remarqué nombre de ces animaux qui avoient une de leurs grosses jambes, plus petite que l'autre; & entre ces jambes plus petites, j'en ai trouvé de tant de grosseurs différentes, par rapport à la grosseur de l'autre jambe de la même paire, qu'on ne pouvoit guere les prendre que pour des jambes de différens âges. J'en voyois qui à peine commençoient à paroître, ou qui n'avoient pas encore la forme de jambes; d'autres un peu plus grandes, sembloient un peu plus développées. Il y en avoit d'autres qui étoient des jambes très-distinctes, mais très-petites: enfin il s'en présentoit dans tous les différens degrés d'accroissement; & ce qui sembloit prouver une régénération réelle, c'est ce que les plus petites jambes, ou celles dont la figure n'étoit pas encore bien distincte, n'étoient qu'un chair molle & non revêtue, comme les autres, d'une écaille dure.

Le pere du Tertre avoit apparemment fait de pareilles observations sur ces crabes de la Guadeloupe dont il nous a donné une histoire si curieuse; car il assure que, lorsque leurs pattes ont été cassées, elles reviennent au bout de l'an, ou qu'il en revient d'autres en leur place.

Pour décider la question, il ne s'agissoit que de renfermer dans des vases ces animaux après leur avoir coupé une jambe pour voir ce qui leur arriveroit, & c'est le parti que je pris. Mes premières tentatives ne furent pas heureuses, la mer entraîna & brisa quelques-uns de mes vases; elle en remplit d'autres de sable, & je ne revins à Paris qu'avec un doute bien fondé; heureusement qu'il n'étoit pas difficile de s'instruire du même fait sur les écrevisses: j'en pris plusieurs auxquelles je coupai une jambe, je les renfermai dans un de ces batteaux couverts que les pêcheurs nomment des *Boutiques*, où ils conservent le poisson en vie, & je ne les laissai pas manquer de nourriture: au bout de quelques mois je vis de nouvelles jambes qui occupoient la place des anciennes que j'avois enlevées; à la grandeur près, elles leurs étoient parfaitement semblables; elles avoient même figure dans toutes leurs parties, mêmes articulations & mêmes mouvemens.

Le tems nécessaire pour la production des nouvelles jambes, n'a rien de fixe, c'est un des points par lesquels cette espece de génération differe de celle du fœtus. Ces jambes croissent plus ou moins vite, comme les plantes, selon que la saison est plus ou moins favorable; les jours les plus chauds sont ceux qui avancent le plus leur formation & leur accroissement. Diverses autres circonstances rendent encore la nouvelle repro-

duction, ou plus prompte, ou plus tardive. Une des plus essentielles est l'endroit où la jambe a été cassée, ou pour me faire entendre plus clairement, je dois faire ressouvenir que les jambes des écrevisses ont plusieurs articulations ou jointures, c'est-à-dire, que, comme nos doigts, par exemple, elles peuvent se plier en divers endroits, & cela, parce que les jointures ne sont point, comme le reste de la jambe, revêtues d'écaillés, mais d'une peau flexible plus mince que le parchemin, & d'une consistance assez semblable. Chaque grosse jambe a cinq jointures pareilles : si nous prenons pour la première la plus proche de l'extrémité de la jambe, ou bien celle où est articulée cette grosse partie composée de deux pinces, & qui est remplie d'une substance charnue ; si, dis-je, on prend cette jointure pour la première, c'est lorsqu'on coupe la jambe près de la quatrième jointure qu'elle se reproduit le plus aisément ; & c'est aussi là que les jambes se cassent naturellement. Ce n'est pas dans la jointure même que la jambe se casse, la jointure est recouverte d'une membrane flexible & forte ; mais l'écaille qui est auprès de la quatrième jointure, entr'elle & la troisième, est composée de plusieurs pièces différentes : ce qui semble le prouver suffisamment, sont deux & quelquefois trois sutures que l'on aperçoit dans cet endroit : c'est dans ces futures, & sur-tout dans celle du milieu que la jambe se casse : les morceaux d'écaille y sont foiblement attachés ensemble, ils ne s'engrenent point d'une manière sensible à la vue simple ; aussi la jambe y peut-elle être cassée par une très-petite force : si on tient une écrevisse par la patte, & de même si on tient un crabe, l'effort que ces animaux font pour se retirer, détache souvent leur jambe, ils la laissent entre les mains de celui qui la tient, & s'en vont avec celle qui leur reste.

Il n'y a point de pareilles futures auprès des autres articulations ; d'ailleurs la jambe y est plus grosse, aussi ne s'y casse-t-elle point. Si pourtant on coupe la jambe ailleurs que dans la future où elle se casse naturellement, elle s'y reproduit, quoique moins vite : mais ce qui mérite le plus d'être remarqué, c'est qu'il ne renaît à chaque jambe précisément qu'une partie semblable à celle qui lui a été enlevée. Si par exemple, la jambe a été coupée dans la quatrième articulation, c'est-à-dire, par-delà la future, la partie de jambe qui renaît n'a que quatre articulations, en comprenant celle où elle est jointe à la partie de l'ancienne jambe qu'on a laissée : si on la coupe un peu par-delà la quatrième articulation, la partie qui renaît est plus longue, que celle qui renaît lorsqu'on l'a coupée dans la quatrième articulation, ou que celle qui renaît lorsqu'on l'a cassée dans la future qui est au-dessus de cette articulation : la nature ne rend à l'animal précisément que ce qu'il a perdu : elle lui rend tout ce qu'il a perdu : cependant, si l'on coupe une grosse jambe à la première, ou à la seconde, ou à la troisième jointure, on ne verra guère se reproduire une partie d'une, de deux, ou de trois jointures. Si l'on va considérer quelques jours après les écrevisses qu'on a ainsi mutilées, on trouvera pour l'ordinaire, que les jambes qu'on avoit coupées vers la première, la seconde, ou la troisième jointure, se sont toutes cassées dans la future qui est proche de la quatrième. A la vérité j'ai vu

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1712.

quelquefois naître des parties de jambes qui n'avoient qu'une, deux ou trois articulations, mais elles renaissent beaucoup plus lentement que celles qui étoient cassées à la suture voisine de la quatrième jointure. Comme c'est l'endroit où la reproduction se fait le plus vite, arrêtons-nous à une jambe qui a été cassée, pour raconter les progrès de la nouvelle reproduction: tout ce que nous dirons de celle-ci, s'appliquera facilement aux autres.

Si c'est dans le mois de Juin ou de Juillet qu'on les a cassées, & qu'un jour ou deux après on retourne observer les changemens qui sont arrivés, on voit une espèce de membrane rougeâtre laquelle recouvre les chairs qui sont immédiatement au bout de l'endroit coupé; sa surface est assez plane, comme le seroit celle d'un linge étendu sur la boub d'un tuyau cylindrique; aussi le bout de la jambe ressemble-t-il alors à celui d'un tuyau d'écaille. Quatre à cinq jours après, la même membrane prend une surface un peu convexe, semblable à celle d'un segment de sphère, & après quelques autres jours cette figure sphérique se change en une conique, c'est-à-dire, que la membrane dont nous parlons, s'allonge de façon que son milieu s'étend plus que tout autre endroit de sa surface & forme un petit cône qui n'a pourtant pas pour base toute la circonférence de l'endroit où la jambe a été cassée: il semble que le milieu, & les contours du milieu ont été seuls poussés en haut: souvent alors ce petit cône a environ une ligne de hauteur; sa base reste toujours la même, mais sa hauteur augmente dans la suite; après dix jours, elle a quelquefois trois lignes: la couleur de la membrane qui le forme devient blanche; ce qu'il y avoit de rouge à son extrémité se détache.

Au reste on ne doit point se représenter ce cône comme un cône creux, quoique nous ne l'ayons considéré que comme formé par une membrane: cette membrane qui en fait la surface extérieure, sert à envelopper des chairs, & contient déjà une portion de la jambe, très-petite à la vérité, mais semblable à celle qu'on a enlevée à l'écrevisse; elle lui tient lieu en partie de matrice, ou si l'on veut, elle fait par rapport à cette petite jambe la même fonction que le *chorion*, & l'*amnios* font par rapport au fœtus; à mesure, s'il m'est permis de parler de la sorte, que ce fœtus de jambe croît, la membrane qui l'enveloppe s'étend; & comme elle est assez épaisse, ce n'est qu'après l'avoir coupée qu'on découvre qu'elle renferme cette petite jambe, car lorsqu'on la regarde extérieurement, ce qu'on aperçoit ne semble qu'une excroissance de chair de figure conique. Au bout de douze ou quinze jours, cette figure change un peu, le petit cône se recourbe vers la tête de l'animal. Quelques jours après le même corps charnu se recourbe davantage; le coude qu'il formoit augmente, il prend une figure assez semblable à celle d'une jambe d'écrevisse morte ou en repos. Cette petite partie charnue est couchée sur l'écaille, sans lui être néanmoins adhérente; elle ne paroît capable d'aucun autre mouvement que d'un foible mouvement de ressort, c'est-à-dire que lorsqu'on la plie ou lorsqu'on la retire de la situation où elle étoit, elle reprend naturellement & insensiblement sa première figure & sa première place. Cette même partie toujours incapable d'aucune action, acquiert jusqu'à six & sept lignes de longueur
dans

dans un mois ou cinq semaines; mais comme la membrane qui la couvre en s'étendant, devient plus mince, & qu'en même tems toutes les parties de la jambe deviennent plus marquées, en regardant de près on peut alors distinguer que ce n'est pas une simple carnosité: on démêle quelques jointures; la première sur-tout est sensible, on aperçoit aussi une ligne qui fait la séparation des deux pinces dont les bouts forment le sommet du cône, ou de la petite carnosité.

La jambe alors est prête à naître ou à éclore, s'il m'est permis de me servir de ces termes, à force de s'être étendue, la membrane qui l'enveloppe se déchire; la jambe dépouillée de ce fourreau paroît au jour, elle est encore molle; mais après peu de jours elle se trouve revêtue d'une écaille aussi dure que celle de l'ancienne jambe, il ne lui en manque que la grandeur & la grosseur, apparemment qu'elle les acquiert avec le tems: elle est pour ainsi dire en âge de croître dans le temps que l'autre jambe n'y est plus. Dans l'instant de sa naissance, elle a environ la moitié de la longueur de la partie qui a été emportée; mais elle est fort déliée & capable pourtant des mêmes mouvemens qu'on voit faire aux plus grosses jambes.

Nous eussions volontiers raconté jour par jour les accroissemens de cette nouvelle partie de jambe, comme de sçavans Anatomistes ont raconté la formation du poulet, si les tems des accroissemens de ces jambes étoient aussi réglés: mais comme nous l'avons dit d'abord, une même partie des jambes écloit tantôt plus vite & tantôt plus lentement, selon que la saison est plus ou moins favorable, & selon l'état où étoit l'écrevisse quand on l'a coupée; j'ai vu des jambes cassées à la suture voisine de la quatrième articulation, naître ou éclore au bout de trois semaines; & j'en ai vu d'autres qui ne sont écloses qu'après plus de six. Enfin celles qui ont été cassées en hiver, n'éclosent qu'en été; d'ailleurs il est difficile de démêler, même avec les meilleurs microscopes, ce qui arrive ici dans le commencement de la formation: ce sont des parties molles & extrêmement déliées; les progrès de leurs accroissemens ne sauroient être sensibles, si on ne met plusieurs jours d'intervalle entre les observations.

Au reste, si nous n'avons parlé que de la reproduction des grosses jambes, ce n'est pas que les petites ne se reproduisent aussi, mais elles le font, & plus rarement, & plus lentement.

Enfin, si au lieu de couper à une écrevisse une jambe, on se contente de lui retrancher une pince ou une partie d'une pince, cette pince, ou cette partie de pince, revient comme les jambes. Si de même on lui coupe les cornes, ou une partie de ses cornes, elles se réparent comme le reste. Entre la tête & les grosses jambes, immédiatement au-dessus de ces deux grosses jambes, elle a deux jambes plus petites, ou si l'on veut, deux bras; car la figure de ces deux parties est différente de celle des jambes, & l'écrevisse n'en fait guere usage pour marcher: elles ne lui servent apparemment qu'à approcher la nourriture de sa bouche. Ces bras, comme ces jambes, sont composés de diverses articulations; à quelque articulation qu'on les coupe, il renaît une partie semblable à celle qu'on a enle-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

vée. Enfin la plupart des parties de cet animal, peuvent se reproduire comme on le verra plus particulièrement dans la suite.

La reproduction des queues de lézards n'est pas à beaucoup près aussi complète que celle des jambes d'écrevisse, du moins s'il n'y arrive rien de plus que ce qu'on y a vu à l'Académie : voici ce qu'en dit M. Duhamel dans son *Histoire* : *D. Thevenot lacertum viridem exhibuit (1686) die 12 Junii : illius cauda resecta quasi renasci visa est, seu nova illi cauda succreverit, seu callum inductum fuerit ; illud additamentum intrâ 12 dies pendè 8 lineis auclum. Die 3 Julii, idem lacertus allatus est, atquè illius caudam plurimum auclam fuisse compertum est : hujus caudam post aliquot dies resectam, increvissè deprehensum, sed eo in loco, cartilago tantum cava erat, pelle obductâ. Dissertationem eâ de re conscripsit D. Perault.*

La dissertation citée par M. Duhamel, est imprimée dans le tom. IV des *Essais de Physique de M. Perault*. Cet Auteur y rapporte que la partie qui s'est engendrée de nouveau, vue extérieurement, étoit entièrement semblable à celle qu'on avoit emportée, excepté qu'elle n'en avoit pas la couleur verte ; mais au-dedans elle en étoit fort différente, puisqu'elle n'avoit ni les vertèbres, ni les muscles qui étoient à la partie emportée par amputation, mais seulement au lieu de vertèbres, un cartilage de la grosseur d'une grosse épingle. Il n'y a donc ici de véritable reproduction que celle des écailles & de la peau qui recouvroient cette nouvelle queue, au lieu que dans la régénération des jambes des écrevisses, la partie nouvellement produite est semblable en tout à celle qu'on avoit retranchée.

Les écrevisses ayant une source si féconde de reproduction, j'ai voulu savoir si leurs queues ne se reproduiroient pas comme leurs jambes : j'ai coupé pour cela les queues en différens endroits, mais il n'y est jamais revenu de parties semblables aux parties emportées, & les écrevisses sont toujours mortes peu de jours après.

Nous n'avons point de reproduction dans la nature qui paroisse plus ressembler à celle qui se fait dans les écrevisses, que celle de rejettons que poussent les arbres auprès des branches coupées. Ce qu'elles ont de commun pourroit fournir matière à ceux qui aiment à trouver de l'analogie entre les plantes & les animaux : cependant tout considéré de près, il y a beaucoup de différence entre ces deux productions ; chaque rejetton est lui-même une plante entière, & les parties qui renaissent aux écrevisses ne sont que semblables à celles qu'on leur a ôtées, elles occupent la même place, au lieu que les rejettons viennent auprès de l'endroit qui a été coupé : enfin, outre qu'il est dangereux de se fier aux raisonnemens fondés sur une analogie, car on peut trouver de l'analogie par-tout, c'est que la formation d'une partie capable de mouvemens volontaires, est encore plus difficile à concevoir que celle des plantes.

Il reste pourtant un rapport que nous avons déjà indiqué entre la production des rejettons des arbres, & celle des jambes des écrevisses, c'est qu'elles s'achevent l'une & l'autre plus promptement dans certaines saisons que dans d'autres. Si nous voulons appeler l'instant de la naissance de chaque jambe, celui où elle se dégage de la membrane qui l'enveloppoit ; une jambe qui naît en été, un mois, ou cinq semaines après que l'an-

cienne jambe a été coupée, seroit dans une autre saison plus de huit ou neuf mois à se reproduire.

C'est un fait dont il n'est pas si difficile de rendre une bonne raison, que de la génération même de la partie ; car quelle que soit la cause formatrice, s'il m'est permis d'user d'un terme si obscur, elle ne peut agir, ou plutôt faire pousser une nouvelle jambe, que dans le tems où elle trouve assez de matiere pour cela : or, quoique les écrevisses soient des animaux carnassiers & voraces, elles mangent peu, ou ne mangent point du tout pendant sept à huit mois de l'année ; elles ne sont pas en état alors de fournir les suc nécessaires à de nouvelles productions ; c'est beaucoup qu'elles puissent soutenir leur vie pendant l'hiver, elles s'assemblent plusieurs dans un même trou, qu'elles abandonnent rarement avant le printemps ; elles commencent alors à se promener, mais elles ne tâchent guere d'attraper, pour se nourrir, des poissons ou des insectes d'eau, que quand la chaleur se fait sentir.

Le tissu serré de l'écaille dont elles sont revêtues, empêche apparemment qu'il ne se fasse chez elles une transpiration considérable : elles tirent assez de l'eau pour réparer la perte qu'elles font de ce côté-là ; aussi dès qu'elles prennent des alimens plus solides, non-seulement elles ont les suc nourriciers que leur conservation & leur accroissement demandent, mais elles en ont encore assez pour fournir à de nouvelles productions.

C'est probablement le surplus de ce suc nourricier qui est employé tous les ans à former une nouvelle écaille à chaque écrevisse : il n'y en a point qui ne se dépouille de l'ancienne, les unes plus tôt, les autres plus tard, mais jamais avant le mois de Mai, ni après celui de Septembre, c'est-à-dire toujours après avoir recommencé à manger. Avant de la quitter, elles cessent cependant encore de prendre de la nourriture solide pendant quelques jours, comme si elles se trouvoient trop pleines ou trop pressées par leur ancienne écaille, ou comme si elles connoissoient qu'une diete de quelques jours, diminuant un peu le volume de leurs chairs, détache en même tems l'ancienne écaille de celle qui s'est formée dessous, si nous pouvons cependant donner le nom d'écaille à une membrane épaisse, mais encore molle.

On trouve si fréquemment des écrevisses molles pendant l'été, qu'il est peu de gens qui ignorent qu'elles changent d'écaille. Divers auteurs ont parlé de ce fait ; mais comme personne, que je sache, ne nous a décrit comme se fait le changement d'écaille, on ne sera peut-être pas fâché que je le raconte.

Il est aisé de le prévoir deux ou trois jours avant qu'il arrive ; si l'on presse avec le doigt, ou la grande table d'écaille qui couvre la tête & une partie du dos de l'animal, ou quelques-unes des petites tables qui couvrent la queue, on sent qu'elles plient ; n'étant plus soutenues par les chairs en différens endroits, elles cèdent à une pression assez légère.

Pour bien voir comment les écrevisses sortent de cette enveloppe dure, j'ai voulu les considérer dans leur élément même, & pour cela j'ai arrangé des pots percés au bord de la riviere de Marne qui passe le long de mon jardin. Les écrevisses que j'ai mises dans ces pots y avoient con-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

tinuellement de l'eau nouvelle, aussi elles s'y sont dépouillées bien plus vite que celles que j'avois fait transporter dans mon cabinet dans des vases pleins d'eau. Cependant les préliminaires étoient les mêmes & dans la riviere & dans mon cabinet.

Quelques heures avant de se déponiller, l'écrevisse frotte ses jambes les unes contre les autres, les remue chacune séparément & sans changer de place; elle se renverse sur le dos, replie sa queue, puis s'étend; elle agite ses cornes, &c. tous mouvemens qui tendent à donner à chacune de ces parties un peu de jeu dans leur fourreau. Après ces préludes, elle gonfle son corps plus qu'à l'ordinaire: alors la premiere des tables qui recouvre la queue paroît plus écartée de la grande table qui recouvre la tête & que je nommerai le casque, quoiqu'elle recouvre aussi l'estomac & d'autres parties. La membrane qui joint ce casque avec la premiere table de la queue se déchire, & l'on voit paroître le corps de l'écrevisse qui est d'un brun foncé, au lieu que la vieille écaille est d'un brun verdâtre. C'est à cette dernière couleur que l'on reconnoît les écrevisses qui n'ont pas encore mué; plus elles tirent sur un brun verd & sale, plus elles sont proches de la mue.

L'écrevisse ne travaille point à se défaire de son écaille immédiatement après la rupture de la membrane dont j'ai parlé; elle reste quelque tems en repos, puis recommence à agiter ses jambes & routes les autres parties; enfin elle gonfle & souleve les parties recouvertes par le casque. Ce casque s'éleve, s'éloigne de l'origine des jambes & se décolle. La membrane qui le tenoit tout le long du ventre se déchire, & il ne reste attaché que vers la bouche. On voit déborder autour du casque la partie du corps qui en étoit recouverte auparavant. Lorsque l'opération étoit à ce point, il ne falloit plus à l'écrevisse qu'un demi-quart d'heure ou un quart d'heure pour achever de se dépouiller si c'étoit dans la riviere; mais dans mon cabinet elles étoient plusieurs heures en travail, & comme elles étoient moins à leur aise, il leur est arrivé de s'y donner tant de mouvemens, que le casque se détachoit entièrement, au lieu que dans la riviere le casque est toujours resté attaché du côté de la bouche.

Le casque étant soulevé à un certain point, on voit son bord s'éloigner de la premiere des tables de la queue: l'écrevisse tire alors sa tête en arriere, elle dégage ses yeux de leurs étuis, & dégage en même tems un peu toutes les autres parties du devant de la tête. Les jambes sont aussi un peu retirées en arriere, elles suivent le corps, car il n'y en a qu'une paire qui soit articulée par de là le casque. Enfin l'écrevisse se gonfle à diverses reprises, & retire son corps en arriere; elle dépouille ou une des grosses jambes, ou toutes les jambes d'un côté, ou une partie de celles d'un côté; quelquefois celles des deux côtés se dégagent en même tems, car ceci ne se passe pas d'une maniere uniforme dans toutes les écrevisses; elles ne trouvent pas toutes une égale facilité à dégager les jambes semblablement placées; il y en a de si ferrées dans leurs gâines, qu'elles y restent & se rompent. J'ai vu plusieurs écrevisses, sur-tout des jeunes, mourir dans ce travail de la mue: elles ne se donnent pas toutes les mêmes mouvemens; on en voit qui se contentent d'agiter doucement leurs jambes, d'autres les frottent assez fort les unes contre les autres; toutes recourbent

souvent leur queue. J'en ai vu qui pendant cette opération étoient sur le côté, celles-ci se tiroient d'affaire plus vite, d'autres étoient sur le ventre & d'autres sur le dos : ces dernières sont celles dont il périt le plus.

Quand les jambes sont dégagées, l'écrevisse retire de dessous le casque & la tête & les autres parties qu'il couvroit ; elle se donne aussi tôt un mouvement en avant, étend brusquement sa queue, puis la retire, & par ce dernier mouvement elle abandonne tout son ancien étui, après quoi elle reste dans une extrême foiblesse. Toutes les jambes sont si molles qu'étant exposées à l'air elles se plient comme du papier mouillé, surtout aux endroits des articulations. Cependant si l'on touche l'écrevisse immédiatement après qu'elle s'est dépouillée, on sent son corps plus dur qu'il n'est naturellement, mais ce n'est pas l'enveloppe, c'est la masse entière des chairs qui est dure sans doute par l'effet des convulsions violentes dans lesquelles sont alors les muscles.

Au reste, quand le casque est une fois soulevé, & que l'écrevisse a commencé de dégager ses pattes, rien n'est capable de l'arrêter. J'en ai quelquefois retiré de l'eau dans cet état, me proposant de les conserver à demi-dépouillées ; elles achevoient malgré moi de muer entre mes mains ; j'avois beau leur presser le corps, elles ne laissoient pas de tirer leurs jambes de leurs fourreaux peu à-peu, mais avec vigueur : elles étoient souvent entièrement dépouillées avant que j'eusse eu le tems de les jeter, soit dans l'eau-de-vie, soit dans le vinaigre où j'avois dessein de les faire périr : quelquefois même celles que j'ai jetées dans ces liqueurs si différentes de l'eau, ont achevé d'y muer.

Avant que l'écrevisse change de peau ou d'écaille, il se fait chez elle une mue encore plus singulière ; c'est celle de son estomac. Ce fait avancé par Vanhelmont, a été vérifié par M. Geoffroi le jeune, qui a en effet trouvé un nouvel estomac, lequel enveloppoit l'ancien, & qui a reconnu que cet ancien estomac devenoit la proie du nouveau. J'ajouterai ici mes observations à celles de M. Geoffroi. L'estomac de l'écrevisse, (*Pl. XXIII, Fig. I*), est muni de trois dents, dont celle du milieu B est d'une figure différente des deux autres D D. Ces trois dents sont soutenues par trois cartilages ; le reste de l'estomac, c'est-à-dire, ce qui sépare ces cartilages les uns des autres, est membraneux. Ayant ouvert quantité d'écrevisses dans le tems de la mue, j'ai trouvé dans l'estomac de quelques-unes, six dents au lieu de trois : de ces six dents, trois étoient blanches & adhérentes à des cartilages blancs, qui faisoient partie du fond de l'estomac : les trois autres étoient brunes ou noirâtres, & ne tenoient point au fond de l'estomac. Quelquefois j'ai trouvé ces dents toutes détachées les unes des autres ; quelquefois elles se tenoient encore par une portion de membrane jaunâtre, qui étoit sans doute un reste de l'ancien estomac, comme les dents noirâtres étoient les anciennes dents : le nouvel estomac travailloit à l'aide des nouvelles dents, à digérer & les anciennes dents & les restes de l'ancien estomac.

La dépouille quittée par l'écrevisse, paroît elle-même une autre écrevisse. La pièce que j'ai nommée le casque, n'étant plus soutenue & étant adhérente vers la tête, retombe dans sa première place. Si l'on examine en détail cette dépouille ou ce squelette, on voit qu'il n'y manque rien

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

de ce que l'écrevisse a de cartilagineux & d'osseux, excepté les dents de l'estomac & les deux pierres connues du vulgaire sous le nom d'yeux d'écrevisses. Un grand nombre de parties, qui par leur figure & leur position, peuvent être appellées des vertebres, y restent toutes, & l'on y retrouve jusqu'à ce cartilage qui occupe ordinairement le milieu des chairs de la patte, jusqu'à ces poils qui bordent en maniere de frange le bout & les côtés de la queue, lesquels servoient de gaines à d'autres poils semblables qui se trouvent aux mêmes endroits dans l'écrevisse nouvellement dépouillée : il en est de même des poils que quelques écrevisses ont sur l'écaille des jambes.

Il est assez difficile de concevoir comment toutes ces parties se séparent de leurs fourreaux ; mais elles commencent certainement à s'en séparer avant que l'écrevisse y travaille, & cela à l'aide d'une matiere glaireuse, transparente comme de l'eau, qui s'insinue entre l'ancienne écaille & l'enveloppe membraneuse déjà formée dessous, & leur donne la facilité de glisser l'une sur l'autre. J'ai trouvé des pieces continues de cette matiere, aussi grandes que le casque ; elles étoient extrêmement minces & sans couleur ; comme je n'y ai apperçu aucunes fibres, je ne leur donne pas le nom de membrane.

Les grosses jambes des écrevisses ne se tirent pas de leurs fourreaux comme les autres parties ; la grosse extrêmité de la patte élargit son chemin à mesure qu'elle se retire en arriere ; ce qui est facile aux endroits des articulations, où il y a des membranes qui peuvent se déchirer comme celles qui retenoient le casque ; mais chaque partie comprise entre deux articulations, forme un étui d'écaille qui ne paroît nullement flexible : celui qui est entre la seconde & la troisieme articulation, est le plus long & le plus étroit. La suite de ces étuis écaillieux réunis par les articulations, forme un fourreau continu qui est composé de deux pieces à-peu-près égales, lesquelles peuvent se séparer, & se séparent en effet selon leur longueur dans le travail de la mue : elles s'écartent assez pour laisser sortir la jambe par le côté, après quoi elles se rejoignent par leur ressort. La matiere gluante dont nous avons parlé ci-devant, les colle, & peut-être aussi les membranes qui ont été déchirées.

L'enveloppe membraneuse & molle dont l'écrevisse est restée couverte après la mue, se durcit ordinairement en deux ou trois jours, & j'en ai vu acquérir en 24 heures toute la dureté de l'ancienne écaille. La promptitude avec laquelle cette écaille se durcit, est remarquable, & la voie que la nature emploie pour lui donner cette dureté, l'est encore davantage, au moins si ma conjecture qui a été aussi, si je ne me trompe, celle de Vanhelmont, est aussi bien fondée qu'elle me le paroît, & si elle est suffisamment confirmée par mes observations. Je regarde les deux pierres que l'on nomme improprement yeux d'écrevisse, comme les réservoirs de la matiere qui sert à durcir l'écaille. On fait qu'on ne trouve pas en tout tems de ces pierres aux écrevisses ; on peut suivre leurs différens degrés d'accroissement en ouvrant des écrevisses en différens états ; jamais ces pierres ne sont plus grosses que quand l'écrevisse est prête à muer : on les trouve aussi dans celles que l'on ouvre immédiatement après la mue. Mais si l'on ouvre une écrevisse le lendemain de sa mue, on

trouve les pierres plus petites qu'on auroit cru, & on ne les trouve plus dans l'écrevisse, dont l'écaille nouvelle a acquis toute sa dureté. N'est-il pas naturel de croire qu'alors ces pierres sont dissoutes, & que leur suc pierrenx a été porté & déposé dans les interstices que laissent entre elles les fibres dont l'enveloppe membraneuse étoit composée? Cette enveloppe étant durcie à un certain point, n'admet plus de ces parties pierreuses; aussi sa dureté n'augmente plus; il ne paroît pas non plus que l'écaille augmente dans la suite en épaisseur, & peut-être même ne croît-elle en aucun autre sens, peut-être enfin est-ce là la vraie cause de la mue qui arrive tous les ans; car le corps de l'écrevisse continuant de croître, doit à la longue forcer son enveloppe qui ne croît plus, & s'en débarrasser. Cette conjecture est fortifiée par une observation que j'ai faite; c'est que chaque partie d'une écrevisse qui a mué depuis peu, est considérablement plus grande en tout sens, que le fourreau qu'elle a quitté. J'ai mesuré des cornes ou antennes & des jambes, avec les fourreaux dans lesquels les unes & les autres avoient été logées, & ces fourreaux étoient toujours plus petits, quoique ceux des jambes eussent dû s'allonger pendant la mue, par la rupture des membranes dont j'ai parlé. Les cornes ou antennes qu'il m'étoit plus aisé de mesurer exactement, surpassoient au moins d'un cinquième la longueur du fourreau qu'elles avoient quitté.

Mais il s'ensuit aussi de-là que l'accroissement de l'écrevisse est lent, puisque cet animal ne croît chaque année que de la différence de volume qui se trouve entre sa nouvelle enveloppe & l'écaille qu'il quitte.

Cette mue annuelle est commune aux écrevisses, aux serpents & à quantité d'insectes, sans parler de ceux qui se métamorphosent, & dont la plupart se dépouillent d'une peau, même dans les états qui précèdent un changement de figure. Les araignées quittent aussi leur peau, & cette mue a beaucoup de rapport à celle des écrevisses; car les araignées ont près de la tête, deux pattes plus courtes que les autres, que quelques-uns ont regardées comme les bras de cet insecte, & qui sont, comme celles de l'écrevisse, plus grosses à leur extrémité qu'à leur origine. Enfin s'il est vrai, comme le pensent les Anatomistes, que l'épiderme de la plupart des animaux n'ait aucune organisation, & ne soit qu'un suc épais, cet épiderme ne sauroit croître, & nous ne pouvons croître nous-mêmes sans nous en dépouiller; mais cet épiderme tombe insensiblement par petites écailles, & non pas tout à la fois comme la peau des araignées & des écrevisses, parce qu'il est plus mince & plus fragile.

Les écrevisses qui ont mué depuis peu, ont l'écaille plus blanchâtre ou d'une couleur moins foncée que les autres: quelquefois leur écaille paroît rougeâtre, & c'est lorsqu'elles muent en plein midi, dans des jours fort chauds & dans des endroits où il y a peu d'eau. On fait que la chaleur de l'eau bouillante fait prendre une couleur rouge à la peau bleue qui est au-dessous de l'écaille des écrevisses; un moindre degré de chaleur ne donne à la même peau qu'une teinte rougeâtre. L'eau de vie a donné à mes écrevisses nouvellement muées, la même couleur que leur eût donné le feu.

BOTANIQUE.

Sur la nourriture des Plantes.

LA végétation des plantes est plus obscure que celle des animaux : il est facile de découvrir qu'elles tirent les suc de la terre par leurs racines ; mais après cela tout le reste est assez caché, on ne suit pas la route de ces suc comme celle du sang, & les vaisseaux qui les portent ne sont pas visibles & visiblement distribués comme des vaisseaux sanguins. Enfin l'incertitude est telle, que l'on doute si c'est principalement par l'écorce ou par la moëlle, ou dans les plantes qui n'ont pas de moëlle, par la partie ligneuse, que la plante se nourrit.

I. L'opinion commune a été jusqu'ici pour l'écorce ; mais M. Parent l'avoit déjà attaquée dans l'Histoire de 1709, par l'exemple d'un orme des Tuileries qui vécut & produisit des feuilles quoiqu'il fût entièrement dépouillé de son écorce depuis le pied jusqu'aux branches : il y ajoute présentement d'autres expériences & de nouvelles réflexions.

II. Il a vu dans le jardin du Luxembourg quatre ormes à qui, dans le dessein de les faire périr, on avoit enlevé l'écorce jusqu'au vif à une petite hauteur de terre, sans leur en laisser que peu vers le haut du tronc, & même à un des quatre, point du tout : ils vivoient cependant depuis quatre à cinq ans, & pouvoient des fleurs & des feuilles.

III. Le platane & le liège se dépouillent de leur écorce & en reprennent une nouvelle à la manière des serpens. Dans ce passage ce n'est pas l'écorce qui nourrit l'arbre, & par conséquent ce n'est jamais elle ; ce n'est pas non plus la nouvelle écorce, encore naissante & trop foible.

IV. le sureau, la vigne, &c. ont beaucoup de moëlle & peu d'écorce : ces arbres en vieillissant se remplissent de fibres ligneuses en dedans & à la place de la moëlle : la moëlle est donc propre par sa nature à former des fibres ligneuses, & par conséquent à fournir au bois son suc nourricier ; & il est vraisemblable qu'elle le fournit effectivement, puisque le tems de la diminution de la moëlle est l'époque de la vieillesse de l'arbre.

V. Les greffes ne sauroient prendre qu'elles ne soient jointes au corps ligneux de l'arbre ; c'est donc ce corps ligneux qui les nourrit.

VI. Si l'écorce nourrit l'arbre, c'est d'elle que part la nouvelle substance ligneuse qui se forme ; & si au contraire c'est le tronc, c'est de lui que part la nouvelle écorce. Or on trouve sous l'écorce des vieux ormes des couches qui ont été les dernières formées. Il ne s'agit donc plus que de savoir si elles appartiennent à l'écorce ou au tronc : dans le premier cas, le tronc les aura, pour ainsi dire, données à l'écorce ; dans le second l'écorce les aura données au tronc. M. Parent prétend qu'elles appartiennent à l'écorce, & parce qu'elles sont quelquefois entièrement détachées

détachées du tronc, quoique fortement collées les unes aux autres, & parce qu'elles sont parfaitement de la nature de cette écorce fine ou parchemin qui est sous l'écorce grossière. On voit encore plus clairement dans le palmier de la Chine, que ce parchemin sert à former l'écorce; car ce n'est qu'un tissu réticulaire qui, étant détrempé & étendu selon sa largeur, ressemble à une toile fort claire; & si on le tire suivant sa longueur, il s'en fait une espèce de ruban cotonneux très-ferré & très fort dont les Chinois se servent comme de corde. Cette espèce de tissu ne convient pas au corps ligneux qui ne paroît être qu'un amas de fibres longitudinales posées en cylindre les unes contre les autres.

VII. La plupart des nœuds qu'on voit partir de la moëlle des arbres, & qui sont souvent recouverts de fibres ligneuses, marquent que les branches tirent leur origine & leur nourriture de la moëlle.

Malgré tout cela M. Reneaume persiste dans la pensée que l'écorce est plus importante pour la nourriture de l'arbre, que la moëlle ou la partie ligneuse qu'il n'exclut pas cependant de cette fonction: il en avoit donné pour preuve dans l'Histoire de 1709, les arbres creusés & cariés à qui il ne reste de bois dans leur tronc que ce qu'il en faut pour soutenir l'écorce, & qui ne laissent pas de vivre & de produire. Il répond maintenant aux principaux faits allégués contre son opinion.

Des parties d'un arbre séparées de leur tout, peuvent emporter avec elles une provision de suc nourricier qui les fasse végéter, fort différentes en cela des parties des animaux qui ont toujours besoin d'être unies à leur tout. Ainsi des branches de sureau, de saule, &c. coupées, poussent des feuilles & de petites branches sans être mises en terre: quelquefois des morceaux de bois qui paroissent secs en sont autant. Il faut alors que l'air échauffé à un degré convenable, subtilise & agite les sucs qui étoient restés en dépôt dans ces parties mortes en apparence. Cette action de l'air est fort sensible dans certaines plantes bulbeuses qui ne pourroient venir de graine que très-difficilement; car si on veut en avoir des graines qui n'avortent pas & soient utiles, il faut couper les tiges & les suspendre en l'air un certain tems, après quoi les graines qu'on tire de ces tiges sont bonnes: c'est que les sucs de ces plantes, trop épais & trop gluans pour s'insinuer dans les vaisseaux délicats des graines qu'ils devoient développer, ont besoin d'être atténués & subtilisés par l'air. Si des branches coupées végètent, à plus forte raison celles qui sont encore sur l'arbre, & qui ne peuvent jamais être aussi parfaitement privées de nouveaux sucs; car quand il n'en montera plus par l'écorce qui aura été retranchée, & qu'on suppose qui leur en fournissoit en plus grande quantité, elles en recevront encore par la partie ligneuse, & sur-tout par l'aubier, qui est ce qu'il y a dans cette partie de plus tendre, de plus récemment formé & de plus semblable à l'écorce. Ainsi l'orme des Tuileries végéta sans écorce pendant tout un été en vertu de cette provision de suc qu'il avoit gardée; mais il végéta plus faiblement, comme M. Parent lui-même en convient, & lorsque sa provision auroit été épuisée, il ne pouvoit manquer de périr. Par la même raison une entre d'olivier (a) à qui on a en-

(a) V. la Collec. Acad. Patr. Francoise, tom. II, pag. 69.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

levé circulairement trois à quatre doigts d'écorce, porte dans l'année au-dessus de cet endroit des fleurs & des fruits; d'autant plus que cet arbre est fort huileux même dans la substance de son bois, & que des suc de cette espèce, se tiennent plus facilement en réserve: il doit même porter dans l'année beaucoup plus de fleurs & de fruits qu'à l'ordinaire, précisément parce que les suc sont en moindre quantité, & par conséquent plus atténués; car tous les Jardiniers savent que la trop grande abondance de la sève est contraire au développement des bourgeons qui contiennent les germes des fleurs & des fruits.

M. Reneaume allegue en faveur de son opinion l'observation suivante: Aux environs d'Aix & de Marseille, quand un olivier est usé & qu'on compte l'abattre dans quelques années, on a un moyen de le forcer auparavant à donner tout ce qu'il peut renfermer de fruit, & qu'il n'ait pas donné de lui-même. On enlève circulairement d'une de ses jeunes branches, avec un couteau à deux lames courbes & parallèles, assemblées sur un même manche, un bon pouce d'écorce que l'on remplace par une pièce d'écorce semblable, enlevée avec le même couteau d'une branche égale en grosseur d'un jeune olivier franc, & que l'on a soin d'orienter sur la vieille branche comme elle étoit sur la jeune. Celle-ci périt les années suivantes, si on ne l'a point coupée, & la branche du vieil olivier ainsi entée, porte du fruit très-abondamment: ici c'est l'écorce qui fait tout, elle est la cause unique de la nouvelle vie que reprend la vieille branche, & la jeune à qui on l'a arrachée, languit & meurt en fort peu de tems.

A l'égard des quatre ormes du Luxembourg cités par M. Parent, M. Reneaume les ayant examinés par lui-même, a trouvé que dans celui qui paroïssoit n'avoir point d'écorce vers le haut du tronc, il étoit resté des fibres de l'écorce intérieure ou *liber*, lesquelles communiquoient avec l'écorce qui alloit aux branches. Ces fibres où avoit coulé tout le suc destiné à l'écorce qui n'étoit plus, avoient apparemment nourri & fait végéter les branches de l'arbre; & de plus par l'abondance de la nourriture qu'elles recevoient, elles s'étoient fortifiées au point qu'elles commençoient à faire une nouvelle substance ligneuse. D'autres fibres du même *liber* plus jeunes, & qui peut-être ne s'étoient formées que depuis le retranchement de l'écorce, faisoient un nouvel aubier entièrement séparé & des premières fibres & du corps ligneux de l'arbre. Cet aubier commençoit déjà à être revêtu d'une nouvelle écorce peu épaisse. Le Jardinier qui voyoit que son arbre se faisoit malgré lui des ressources pour vivre, abattit quelques unes de ces nouvelles productions, & M. Reneaume en fit voir une à l'Académie: il en resta d'autres qui faisoient encore végéter l'arbre, & M. Reneaume a prouvé par des exemples qu'il faut peu d'écorce ou de *liber* pour cela. M. Maraldi a rapporté qu'une ente de prunier ayant été cassée, de sorte qu'elle ne tenoit plus que par une partie de l'écorce & ensuite relevée & soutenue, elle avoit produit du bois, des fleurs & des fruits par les suc qu'elle recevoit de ce seul petit reste d'écorce, & quoique la partie ligneuse rompue se fût cariée.

De cette même observation de l'orme du Luxembourg, M. Reneaume

peut conclure que c'est l'écorce ou le *liber* qui forme l'aubier ; & comme l'aubier est le dernier bois formé, tout le bois est donc formé du *liber* ou de l'écorce.

Il faut concevoir le *liber* comme composé de plusieurs couches cylindriques & concentriques, dont le tissu est réticulaire, & dans quelques arbres réellement extensible en tout sens, parce que les fibres qui le forment sont molles & souples. Tant qu'elles sont en cet état, ou elles sont creuses & sont de vrais canaux, ou si elles sont solides, leurs interstices sont des canaux. Le suc nourricier qu'elles reçoivent incessamment & qui s'y arrête en partie, les fait croître en longueur & en grosseur, les affermit & les approche les unes des autres. On peut supposer que les fibres longitudinales sont celles qui croissent le plus. Ainsi le tissu qui étoit réticulaire n'est plus qu'un composé de fibres droites posées verticalement & parallèlement les unes auprès des autres, & en un mot c'est une substance ligneuse. Ce changement est plus grand dans les couches du *liber* les plus proches du dernier aubier, & par conséquent c'est la couche la plus intérieure qui est la première à s'y coller & à devenir un aubier nouveau.

On pourroit opposer à cette idée que cette couche la plus intérieure est la plus mince, & par cette raison ne paroît pas la plus avancée, la plus développée & la plus disposée à se convertir en bois. Mais M. R. répond que les autres ne sont plus épaissies que parce qu'elles sont moins développées & composées encore de plusieurs couches qui n'ont pas eu le tems de se séparer par leur accroissement.

Sur la fin de l'automne le *liber* est déjà adhérent à l'aubier, & en hiver on ne l'en détacheroit qu'avec beaucoup de peine. Les suc épais & par eux mêmes & par la dissipation des parties aqueuses qu'ils contenoient, sont la glu que la nature emploie pour cet effet.

Tant que l'aubier conserve quelque mollesse & quelque souplesse, & qu'il tient encore un peu de la nature de l'écorce, il peut soutenir la végétation pendant quelque tems ; mais quand il est devenu absolument bois, il n'y peut plus servir. La végétation des jeunes branches est la plus vive, & la seule qui aille jusqu'aux fleurs & aux fruits, parce qu'elles ne sont presque que de l'écorce.

A mesure que la substance ligneuse du tronc devient plus ligneuse, la moëlle est resserrée & comprimée, & enfin à tel point, que dans certains arbres elle s'anéantit. De là M. R. conclut qu'elle n'est pas fort importante pour la végétation, puisque son usage n'est pas perpétuel. Comme elle est spongieuse, il croit qu'elle peut servir à recevoir les humidités superflues qui transluent par les pores des fibres ligneuses ; & si par l'excès de ces humidités, ou par quelqu'autre cause elle vient à se pourrir & à se gâter, comme il arrive assez souvent aux ormes, les arbres ne laissent pas de croître & de végéter ; preuve assez forte du peu d'usage de la moëlle.

Voilà en gros la mécanique de la végétation des plantes, selon le système de M. Reneaume. Si on entroit dans un plus grand détail, on y mettroit aussi plus de conjectures & plus d'incertitude ; on iroit jusqu'aux artères, aux insertions & aux trachées, parties des plantes que de grands

Auteurs, à la vérité, ont voulu établir & qui pourroient exister, mais qu'il faut avouer qu'on ne voit guere avec les meilleurs microscopes, qu'autant qu'on a envie de les voir.

Observations touchant la nature des Plantes & de quelques-unes de leurs parties cachées ou inconnues.

Par M. MARCHANT (a).

AU mois de Février 1708, j'avois fait couper dans mon jardin un petit érable qui nuisoit à quelques plantes, & dont le tronc avoit environ trois pouces de diametre, lequel on scia à quatre pouces au-dessus de la surface du terrein : ce tronc jetta pendant l'été beaucoup de seve ; sur la fin du mois d'Août, j'appercus au couronnement de cette souche, c'est-à-dire, sur le plan horizontal de la partie sciée de cet arbre, un amas de vingt à vingt cinq tubercules différemment situés, dont les plus longs n'avoient qu'environ un demi-pouce de haut, à-peu-près de la figure d'une petite olive, ayant une surface polie de couleur brune.

Sur ces apparences, je crus que cette production pouvant être quelque espece de champignon, je détachai un de ces tubercules, & l'ayant examiné, j'appercus que sa surface étoit fort poreuse ; mais le pressant, il n'en sortit que fort peu d'humidité, car il étoit ferme & solide, quoique spongieux : je l'ouvris, & considérant sa partie interne, je n'y pus remarquer qu'une substance blanche composée de fibres serrées & difficiles à distinguer.

Quelques jours après, ayant fait réflexion qu'on n'apperceoit point de pores si visibles sur les champignons, je jugeai que ces pores pouvoient conduire à quelque nouvelle découverte, qu'on ne pouvoit peut-être faire alors à cause de la jeunesse de ces plantes que je continuai d'observer, & que je vis croître jusques vers la fin du mois de Novembre sans y pouvoir rien découvrir de nouveau ; ce qui me fit croire qu'elles n'étoient pas encore en leur état de perfection, & qu'elles pourroient passer l'hiver, si on les couvroit de grosse paille ou litiere, ce qui fut fait.

Au mois de mars 1709, ayant découvert ces tubercules, je trouvai qu'ils avoient encore végété : les plus grands avoient alors depuis un pouce jusqu'à un pouce & demi de hauteur sur six lignes de diametre, & ils étoient à-peu près ronds ; d'autres étoient informes, & comme avortés ; plusieurs d'entre les plus gros étoient élevés sur des queues de différentes longueurs : en ayant fortement pressé quelques-uns entre les doigts, je les trouvai durs & solides, & j'appercus que le tronc sur lequel ils avoient pris naissance, étoit entièrement sec, & ne paroissoit plus leur fournir aucune nourriture.

Alors je les détachai tous avec une portion du bois sur lequel ils étoient intimement attachés & comme unis : la plus grosse touffe de ces plantes,

(a) V. Collect. Acad. Part. Française, 2 vol. pag. 716, un autre Mémoire de M. Marchant sur quelques végétations particulieres.

formoit un groupe de quinze à vingt végétations C (*Fig. I. Pl. XIII*) qui avoient quelque ressemblance avec des doigts mal arrangés & de différentes longueurs : elles se touchoient les unes les autres à leur base, & s'étendoient sur les côtés : elles étoient irrégulièrement terminées, les unes en maniere de cône, les autres en pointe arrondie ou aplatie ; la plupart étoient horizontalement serrées par deux lignes circulaires qui les environnoient en maniere de jointures de doigts, un peu courbes en dedans, chacune composée de trois parties qui avoient quelque rapport aux phalanges des doigts du pied. Leur surface extérieure étoit devenue une peau mince, coriace, & dure, de couleur noirâtre, irrégulièrement chagrinée & ridée, & en regardant de près, on y découvroit une infinité de pores A (*Fig. II*), & B (*Fig. III*) dont les embouchures étoient environnées de mamelons, ou éminences rondes en rosette, percées sur les bords C ; & j'en trevis dans plusieurs de ces pores, des filés très-fins que je soupçonnai être les feuilles ou les étamines des fleurs desséchées de cette plante.

Je coupai verticalement plusieurs de ces plantes (*Fig. IV*), & je trouvai que les pores dont on vient de parler, répondoient à des cavités à peu près rondes, & enduites d'une couche de couleur noire D (*Fig. IV*), & E (*Fig. V*) : ces cavités étoient dans une substance blanche, dure & fibreuse F (*Fig. I*) dont la direction des fibres parloit du centre en montant vers la circonférence G (*Fig. IV*), & cette substance occupoit tout le dedans de ces plantes.

Pour lors je conjecturai que les mamelons percés, ou éminences en rosette ci-devant décrits, pouvoient être les calices des fleurs de cette plante, & que les graines se trouveroient dans les cavités auxquelles répondoient les petits pores situés au milieu de ces rosettes ; je les y cherchai avec beaucoup de soin ; & même dans la substance blanche, j'y appliquai une bonne loupe, mais tous mes soins furent inutiles alors : j'abandonnai donc cette recherche jusqu'à une occasion plus favorable, en serrant soigneusement ma plante, comme étant une chose curieuse que je n'avois point encoré vue, & qu'aucun Physicien n'avoit examinée.

Quelques mois après je repris mon champignon, & considérant attentivement sa surface interne, je remarquai que dans plusieurs de ces plantes que j'avois ouvertes, on voyoit au bord de la coupe du plan vertical, que la grande quantité de cavités noires qui étoient ci-devant vuides D (*Fig. IV*), E (*Fig. V*), étoient alors toutes remplies d'une matiere noire qui ne paroissoit faire qu'un corps continu dans chacune de ces cavités H (*Fig. V*), ainsi qu'auroient fait des grains de poudre à canon rangés près les uns des autres ; mais ayant regardé cette matiere noire avec une loupe, je trouvai qu'elle consistoit en un amas de graines noires très menues, serrées les unes contre les autres I (*Fig. V*), & qui étant séparées L (*Fig. V*) avoient quelque ressemblance aux graines de la vanille, mais infiniment plus petites, & moins luisantes.

M. Marchant finit par exclure cette végétation de la classe des champignons, & par en faire un genre de plantes tout nouveau, qu'il nomme *Litophyton terrestre* d'après certains rapports, qu'il a cru voir entre cette végétation & les litophytes, qui cependant ne sont pas des plantes. Au

reste, rien de mieux que les conseils qu'il donne à ceux qui suivent ces sortes de recherches : il veut des yeux clair-voyans, de bons microscopes; un certain tâtonnement; des constitutions d'air variées; divers états d'accroissement; différens degrés d'humidité, de secheresse, &c.

Observations sur la structure & l'usage des principales parties des Fleurs.

Par M. GEOFFROI le jeune.

Les fleurs pour la plupart sont composées de feuilles ou pétales de différentes formes & de différentes couleurs, d'un calice qui leur sert d'enveloppe, d'une petite tige creuse qui s'éleve du milieu des feuilles qu'on appelle le pistile; & enfin, de quelques filers qu'on appelle étamines, terminés par de petits corps de différente structure qu'on nomme sommets (a).

L'expérience fait assez voir que toutes ces parties servent à la naissance, & à la nourriture du fruit & de la graine, d'où dépend la production de la plante.

Il est donc vrai de dire que dans les plantes qui sont des corps organisés comme ceux des animaux, les fleurs répondent aux parties qui dans ceux-ci sont destinées à la génération; mais pour l'ordinaire la nature a renfermé dans une même fleur toutes les parties qui doivent contribuer à la conservation de l'espece, & qui étant séparées dans les animaux, forment les différens sexes. Il y a des fleurs à la vérité où ces parties sexuelles sont aussi séparées comme dans les animaux; & c'est de-là que les Botanistes ont été forcés de distinguer certaines plantes en mâles & femelles sans en savoir bien la raison; mais seulement parce qu'ils voyoient que les unes portoient des fleurs qui n'étoient suivies de rien, & que les graines étoient sur des pieds différens: on a depuis appelé les premières, fleurs à étamines ou chatons, & les autres fleurs à fruits (b).

Les chatons dont l'usage a toujours été assez ignoré, sont les parties mâles, comme les fleurs à fruits sont les parties femelles. Dans certaines plantes les chatons sont tellement séparés des fleurs à fruit, qu'ils sont sur différens pieds; dans d'autres ils se trouvent séparés sur le même pied, & dans tout le reste les chatons, & les fleurs à fruits sont réunis dans la même fleur, comme j'espère le démontrer par la suite de ces observations.

Commençons donc par démêler quelles parties des fleurs tiennent le premier rang dans la production des graines. A en juger par les apparences, les fleurs par leur beauté, leur structure, le vif éclat & la variété de leur couleur, l'agréable odeur qu'elles répandent, passeroient pour ce qu'il y a

(a) V. la Figure de toutes ces parties dans la Planche I des *Elémens de Botanique* de M. Tournefort, & leur description au commencement de ces mêmes *Elémens*.

(b) V. les mêmes *Elémens*, pag. 346 & la Pl. XXXI.

de plus considérable ; c'est en effet ce qui occupe le curieux qui néglige tout le reste : mais le Physicien en doit juger autrement. Quand on considère que les feuilles des fleurs ne portent rien en elles-mêmes de remarquable ; qu'elles sont situées autour des autres parties, comme pour leur servir d'enveloppes & de défense ; qu'elles tombent dès que le fruit vient à se nouer ; on revient bien aisément d'un tel préjugé. Pour le calice qui est encore plus extérieur que les feuilles, que peut-il être qu'une première enveloppe des parties essentielles de la fleur ? Il ne nous reste donc plus à examiner que les étamines surmontées de leurs sommets, & le pistile qui renferme en soi les embryons des graines dont il est comme l'ovaire.

Ces filets d'étamines & leurs sommets paroissent si peu considérables dans les fleurs, qu'on ne les regarde que comme des vaisseaux excrétoires propres à séparer le surplus du suc destiné à la nourriture du jeune fruit. Mais à les examiner de plus près, & à voir la conformité qu'ils ont avec les sommets des chatons dans les plantes que j'appellerai mâles, on a tout lieu de juger que ce sont véritablement les parties mâles des plantes.

En effet, ces sommets sont des capsules ou vésicules qui étant venues à un certain point de maturité, s'entr'ouvrent & versent une poussière de différente configuration selon la différence des plantes, & qui par les observations que j'ai faites, m'ont paru contribuer à leur génération comme parties essentielles.

Dans la plupart des plantes, comme dans le lis, dans la tulipe, ces petits corps sont attachés aux étamines, qui sont ces filets qui partent du calice ou des feuilles de la fleur.

Dans quelques fleurs tubulées, où dont les feuilles sont formées en ruyau, comme dans le narcisse, la digitale, la primevère, ces étamines sont très-courtes, & dans quelques-unes même il n'y en a point du tout, comme dans l'aristoloche longue où les sommets sont attachés immédiatement à la capsule qui renferme les fruits.

Dans les fleurs à fleurons, à demi-fleurons, ou radiées, les sommets sont enveloppés ou cachés dans les étamines qui se réunissent en forme de gaine, comme on peut l'observer dans le bluët, les chardons, la laitue, la chicorée (a) ; car dans ces fleurs il part de la feuille du fleuron, ou du demi-fleuron dans l'endroit où il commence à s'évafer, cinq filets ou étamines qui, se réunissant, forment un petit tuyau comme une espèce de gaine garnie par dedans de ces sommets ou capsules remplies de poussières : le reste de la cavité est occupé par le pistile qui est un petit filet posé sur l'embryon de la graine. Lorsque la fleur ne fait que commencer à s'épanouir, le filet reste encore caché dans la gaine ; mais à mesure que la fleur s'augmente, il croît, s'allonge, & en même tems les sommets venant à s'ouvrir, lui font jour entr'eux, & il paroît enfin hors de la gaine chargé de la poussière que les sommets y ont répandue.

Ces capsules sont pour l'ordinaire membraneuses (b), mais dans quel-

(a) V. les Elémens Botaniques, Pl. II & III.

(b) V. les Elémens de Botanique, Pl. IV.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

ques plantes aromatiques, comme dans le romarin, la sauge, le thym; elles sont fort dures.

Il y a des variétés infinies à observer sur la forme de ces capsules, sur le nombre, sur la maniere dont elles s'ouvrent, qu'il seroit trop long de rapporter ici: mais comme ces variétés sont toujours constantes dans chaque espece, on ne doit point les négliger dans les caracteres des plantes tirés des fleurs, puisque de toutes les parties des fleurs, c'en est une des plus essentielles.

La différence qui s'observe entre les poussieres de différentes especes de plantes, n'est pas moins grande, soit pour la couleur, soit pour la grosseur, soit pour la figure

Il y en a de claires, & même de transparentes comme du crystal; telles sont celles de l'érable, du méliante, de la bourache, & de la cigue; de blanches, comme celles de la bellamine, & de la jusquiame; de bleues, comme celle du lin; de couleur de pourpre, comme celles de quelques tulipes; de couleur de chair, comme celles de quelques especes de *lychnis*; de rouges, comme celle du *geum* à fleur rouge, quoique M. Greu assure n'en avoir jamais vu de cette couleur; mais la plus grande partie est jaune, & d'un jaune plus ou moins foncé.

Il paroît cependant que la couleur des poussieres varie dans la même espece suivant la couleur de la fleur, & quelquefois les poussieres dans une même fleur sont de différentes couleurs, ce que j'ai observé dans celle de l'œiller des champs.

Il seroit difficile de décrire toutes les figures différentes de ces poussieres; car, quoiqu'elles paroissent aux yeux, souvent plus fines que de la farine, cependant chacun de ces petits grains a une figure réguliere déterminée & constante dans toutes les fleurs d'une même espece; & je n'ai point remarqué sur cela de variété considérable: il est vrai que quelques-unes de ces poussieres changent un peu de figure en se desséchant: c'est pourquoi celles du *cucumis silvestris* prises sur la fleur fraîche, paroissent d'abord rondes comme de petits globules, & quelques momens après elles prennent la figure de noyaux de dattes, avec une rainure dans leur milieu à mesure qu'elles se desséchent.

Dans la plus grande partie des fleurs, ces poussieres ont une figure ovale plus ou moins pointue par leurs extrémités, avec une ou plusieurs cannelures dans leur longueur; en sorte que vues au microscope, elles ressemblent assez à un noyau de datte, à un grain de bled, à une feve de café, ou à une olive: telles sont celles du *poligonatum*, de la bugle, de la bryone, de l'anacolie, du tithymale.

Celles du millepertuis (*Fig. I. Pl. XV*) paroissent de petits ovales en maniere d'olives, pointus par leurs extrémités, un peu renflés dans leur milieu.

Celles du mélilot (*Fig. II*) paroissent des cylindres ou des rouleaux avec une rainure dans leur longueur.

Celles de la pensée (*Fig. III*) sont des prismes à quatre faces irrégulieres, un peu transparents qui, selon leur position, représentent différentes figures.

Celles

Celles de la boutrachie (*Fig. IV*) sont aussi des rouleaux, mais ils sont étranglés dans leur milieu & éclairés dans leur longueur en trois différens endroits, comme par autant de points lumineux.

Celles de la grande confoude (*Fig. V*) représentent fort bien deux boules de crystal étroitement collées l'un à l'autre.

Celles de l'ébale ou sycomore (*Fig. VI*) représentent deux cylindres posés en croix, l'un plus court que l'autre.

Celles du lis (*Fig. VII.*) sont en olives pointues par les extrémités, chargées en leur surface avec une rainure dans leur longueur.

Celles de la jonquille (*Fig. VIII*) sont en forme de rein.

Celles de l'émephere de Virginie (*IX*) sont de la figure d'un grain d'orge.

Celles du ricin (*Fig. X*) sont des figures ovoïdes, chargées d'une rainure dans leur longueur.

Celles de l'acanthé (*Fig. II*) sont oblongues, arrondies par les extrémités, & chargées aussi d'une rainure dans leur longueur.

Celles du genêt d'Espagne (*Fig. XII*) paroissent oblongues, arrondies dans leurs extrémités, & chargées de deux especes de rainures, ou de deux éminences lumineuses.

Celles de la tubéreuse (*Fig. XIII*) sont oblongues, renflées dans leur milieu en maniere de prisme à trois faces.

Celles de la pyramidale, & des autres especes de campanelle (*Fig. XIV*), sont presque rondes, transparentes, & chargées en leurs surfaces de quelques légères éminences & un point lumineux au centre.

Celles de la fleur de la passion (*Fig. XV*) sont aussi presque rondes, inégales dans leurs surfaces.

Celles de l'œillet sauvage (*Fig. XVI*) sont rondes, taillées à facettes.

Celles du *geranium*, & quelques autres especes (*Fig. XVII*) sont rondes avec un especes de nombril comme on le voit à la pomme.

Celles du potiron (*Fig. XVIII*) sont rondes, chargées de petites pointes élevées, fort courtes,

Celles du *caltha*, du *corona folis* (*Fig. XIX*) & d'une partie des fleurs radicales, sont de petites boules hérissées de poils fort courts.

Celles de l'*athæa frutescens*, de la mauve, du *convolvulus* (*Fig. XX*) sont des globes hérissés de pointes assez épaisses & fort aigues à leurs extrémités.

Ces poussières sont représentées ici grossies au microscope : quelques-unes paroissent fort dures, d'autres sont tendres & très-aisés à écraser ; elles contiennent toutes beaucoup plus de matieres sulfureuses que les autres parties de la fleur ; aussi ont-elles beaucoup plus d'odeur. Celles du lis sont tellement chargées d'huile, qu'elles graissent le papier dans lequel on les tient enfermées, comme s'il avoit été huilé. Les poussières de la plupart des plantes aromatiques nagent dans une huile essentielle, ou especes de térébenthine liquide. D'autres paroissent enveloppées d'une résine sèche du *licopodium*, ou *muscus terrestris clavatus* ; car si l'on soufflé cette poussière à travers la flamme d'une chandelle, elle s'allume de même que si c'étoit de la résine en poudre. Quelques autres poussières comme celles de la

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

fumeterre, paroissent enveloppées d'un peu de matiere mucilagineuse ; elles sont si gluantes qu'elles s'attachent à tout ce qu'elles touchent, & en effet qu'on ne peut qu'à peine les séparer les unes des autres.

Ces petites graines ne se dissolvent cependant, ni dans l'eau, ni dans l'huile d'olive, ni dans l'huile de térébenthine, ni dans l'esprit de vin, pas même à l'aide du feu. Les trois dernieres liqueurs en tirent bien quelque teinture, mais qui ne change point, ou que très-peu la figure du grain.

Quelques-uns ont prétendu que ces grains de poussières n'étoient que des particules de cire ou de résine. Pour voir ce qui en étoit, je les ai fait bouillir dans de l'eau ; ils ne s'y sont point fondus, & en les faisant chauffer sur le feu dans une cuiller, ils s'y sont brûlés & réduits en charbon sans se fondre ; d'où il paroît que ces petits grains de poussière sont de petits corps d'une structure particulière, & qui gardent, comme je l'ai dit, une forme constante dans chaque espece de fleurs.

Passons à l'examen de l'autre partie essentielle de la fleur, qui en occupe ordinairement le centre, & qui comprend le pistile où sont renfermés les embryons des graines, soit dans sa base, soit dans toute sa longueur. Il prend son origine du pédicule de la fleur, ou du centre du calice, & devient par la suite le jeune fruit qui est tantôt caché dans le calice, & tantôt tout-à fait dehors. La figure en est très-différente dans un grand nombre de fleurs ; c'est quelquefois une petite tige qui s'élargit par ses deux bouts en forme de pilons, quelquefois c'est un filer : il y en a de ronds, de quarrés, de triangulaires, d'ovales, de semblables à un fuseau ou d'autres façons. On peut voir différentes figures de ces pistiles dans les premières planches des *Elémens de Botanique*.

Presque tous les pistiles sont garnis à leur extrémité de petits poils très-déliés, qui sont comme un velouté, ou de petits filamens disposés en panaches ou en aigrettes ; ou bien ils sont parsemés de petites vessies pleines d'un suc gluant. On peut observer ce velouté sur le haut des pistiles de la fleur de coquelicot, de la *populago*, de la gentiane, de la campanelle. On remarque ces panaches & ces aigrettes au haut du pistile du bled, à l'extrémité des pistiles de la fleur de vigne, de violette & de la plupart des fleurs légumineuses. Les vésicules paroissent très-distinctement au bout des pistiles du lis & du *convolvulus*.

Il y a des fleurs dans lesquelles on remarque plusieurs pistiles, ou dont les pistiles se terminent en plusieurs cornes qui prennent naissance sur autant de jeunes fruits, ou qui parrent d'autant de différentes capsules qui renferment les graines, soit que chaque capsule ne contienne qu'une seule graine, soit qu'elle en renferme plusieurs : ainsi dans le tithymale, la toute-saine, on remarque trois pistiles & autant de capsules de graines. Dans l'ancolie & dans la fraxinelle, cinq ou six. Dans le lis & dans la talipe, il n'y a qu'un pistile ; mais il forme à son extrémité une triple tête qui répond aux trois cellules des graines qui partagent le fruit. Dans le potiron, on n'observe de même dans la fleur femelle qu'un seul pistile qui se subdivise à son extrémité en plusieurs têtes échancrées dans

leur longueur ; & ces différentes têtes répondent aux cellules des graines du jeune fruit.

Tous ces pistiles, quelques figures qu'ils aient, ont quelques ouvertures à leur extrémité, ou quelques fentes qui continuent dans toute leur longueur jusqu'à leur base ou aux embryons des graines : c'est ce qu'on aperçoit très-aisément dans le lis, dans le narcisse, dans la fleur de grenade, & particulièrement dans le potiron en fendant ces pistiles selon leur longueur, ou les coupant transversalement.

Si après avoir coupé le pistile du lis, on en plonge une extrémité dans l'eau, & si on suce par l'autre bout, on y fera monter l'eau de la même manière que dans un chalumeau très-délié.

Pour peu que l'on veuille se donner la peine d'ouvrir les pistiles dans leurs différents états d'accroissement, on reconnoît très-distinctement qu'ils forment les jeunes fruits, & qu'ils renferment au-dedans d'eux les embryons des graines, soit que ces graines soient répandues dans toute la longueur du pistile, soit qu'elles soient renfermées dans sa base, il est toujours ouvert à son extrémité, & percé plus ou moins sensiblement jusqu'à sa base. Souvent cette cavité s'efface à proportion que le jeune fruit grossit ; quelquefois même une partie du pistile que M. Malpighi nomme le style, ou l'aiguille, se dessèche & tombe. Cependant dans plusieurs fruits, la cavité B, (*Pl. XIV, Fig. V & VI,*) qui contient le pistile & les étamines, ne laisse pas de se conserver, & même de se rendre très-sensible, comme on peut l'observer dans les poires, dans les pommes, & principalement dans celles de calville, (*Pl. XIV, Fig. V & VI.*)

Voilà ce qu'on remarque dans les plantes dont les fleurs contiennent, pour ainsi dire, les deux sexes réunis. Les mêmes choses s'observent séparément dans les plantes où ils sont séparés, c'est-à-dire, où les sommets sont d'un côté, & les embryons du fruit de l'autre, tantôt sur le même pied, tantôt sur des pieds différents. Tel est le potiron qui porte sur le même pied des fleurs stériles que l'on nomme communément fausses fleurs, & que je nomme fleurs mâles, & des fleurs à fruits que l'on nomme fleurs nouées, & que je nommerai fleurs femelles.

Ces deux sortes de fleurs sont composées de feuilles d'une seule pièce en cloche, évasées & découpées en plusieurs parties sur leurs bords.

Du centre de cette cloche, dans la fleur mâle, s'élèvent plusieurs branches qui se réunissent, & forment un corps qui devient par la suite, de figure cylindrique, chargé à sa surface de sommets B, (*Pl. XV, Fig. XXI,*) qui serpentent d'un bout à l'autre : ces sommets sont des corps partagés dans leur longueur par une cloison mitoyenne en deux cavités, (*Fig. XXII & XXIII.*)

Lorsque cette fleur est dans son état de perfection, ces sommets s'ouvrent selon leur longueur, en deux demi-canaux, (*Fig. XXIII,*) d'où s'échappe une poussière très-fine qui est portée sur les fleurs femelles pour les féconder.

La fleur femelle couronne la tête d'un embryon de fruit A, (*Pl. XV, Fig. XXIV,*) qui ne se voit point aux fleurs mâles. Du sommet de

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

cet embryon, s'éleve en maniere de pyramide renversée, un corps BB; qui est le pistile qui se divise en plusieurs lobes faits en cœurs C, avec un fillon tracé dans leur longueur, & hérissé de poils courts, propres à accrocher & retenir les poussières que la fleur mâle répand.

Si on coupe ce pistile transversalement dans sa partie la plus étroite, on y trouvera autant de canaux DD, (*Fig. XXV*,) qu'il y a de divisions BB à sa tête. Ces canaux vont répondre à autant de cellules qui renferment chacune deux ordres de semences rangées dans un *placenta* spongieux, (*Fig. XXV*,) C marque le fillon qui divise chaque tête du pistile BB en deux globes.

On compte entre les plantes dont les chatons se trouvent en des endroits séparés des fleurs à fruits sur le même pied, outre le potiron, le concombre, le melon, la courge, le bled de Turquie, la larme de Job, le tournesol, l'ambrosie, le noyer, le noisetier, le charme, le chêne, le hêtre, le sapin, le pin, l'aune, le cyprès, le bouleau, le cedre, le genévrier, l'if, le mûrier, le platane.

Entre celles dont certains pieds portent des chatons sans fruits, & dont certains autres pieds portent des fruits sans chatons, sont comprises quelques especes de palmier; le faule, le peuplier, la mercuriale, le chanvre, l'épinard, l'ortie, le houblon.

Nous n'avons pas besoin ici d'un plus grand détail, il s'agit seulement d'examiner l'usage des parties que nous venons de décrire.

Premièrement, pour ce qui regarde les sommets & la poussière dont ils sont remplis, il est évident que ce ne sont point des excréments de la fleur, puisque dès la première conformation, on commence à distinguer ces grains de poussière tous formés & renfermés dans les sommets aussitôt que ces sommets sont assez sensibles pour cela.

On les voit même s'accroître & sortir des houpes qui les renferment, lorsqu'elles ont acquis un certain degré de maturité: d'ailleurs on les trouve dans les chatons, & on ne les remarque point dans les fleurs à fruits; en sorte que dans cette supposition, les plantes qui ne portent que des fleurs à fruits n'auroient point d'excréments.

Il faut donc dire que ces sommets sont destinés à un plus noble usage, & qu'ils doivent être regardés comme la principale cause de la fécondité des plantes.

C'est ce que je vais appuyer de trois observations. La première, qu'il n'y a presque point de plante connue qui n'ait ses sommets & ses poussières, soit dans la même fleur, soit en différens endroits du même pied, soit sur des pieds séparés.

La seconde, que quand ils se trouvent joints dans la même fleur avec les pistiles, ils sont toujours disposés de maniere que l'extrémité du pistile reçoit nécessairement les poussières qu'ils répandent.

La troisième, que les embryons des graines, ou avorent, ou deviennent inféconds, s'ils sont privés de ces poussières.

Je dis qu'il n'y a presque point de plantes dans lesquelles on ne trouve des sommets & des poussières, soit sur le même pied, soit sur des pieds séparés. Je ne parle point des plantes aquatiques, ou marines, quoique

après les observations de M. Marchant sur les fleurs & les graines des *fungus*, &c. il y a tout lieu de présumer que les plantes marines ont leurs fleurs & leurs fruits à leur manière, de même que les terrestres.

Pour ce qui est des plantes terrestres, il n'y a guere que les champignons, les truffes, les mousses, certaines especes de capillaires, & quelques autres où il ne paroisse point de sommets garnis de leurs poussieres; cependant j'ai démontré dans les truffes des corps qui m'ont paru pouvoir être les graines, & aussi ce qui peut tenir lieu de la fleur, qui est une certaine moisissure ou fleur blanche qu'on y remarque dans un certain tems, & qui renferme apparemment une poussiere trop fine & en trop petite quantité pour pouvoir être apperçue aisément. Pour les champignons, les poussieres cachées entre les feuillets sous la tête du chapiteau, pourroient bien être des poussieres plutôt que les graines; je soupçonne la même chose de divertes especes de capillaires. Ces petites feuilles ou ces cellules placées au dos des feuilles, ont bien plutôt l'apparence de sommets que de fruits, & dans quelques especes, je serois assez porté à croire que les graines qu'elles renferment sont des poussieres plutôt que des graines, puisqu'en les semant, il y en a qui ne produisent rien, de sorte que dans ces especes de plantes, on peut être plus assuré de connoître la fleur que d'en connoître le fruit. Il en est de même des mousses où l'on a observé en quelques especes certains petits corps ovales pointus, couverts d'une coëffe ou capuchon, qui deviennent dans la suite des capsules en urnes relevées des quatre côtés: ces urnes sont remplies d'une poussiere très-menue que quelques-uns regardent comme les graines. D'autres especes de mousses ont une tête écailleuse en épi, qui renferme sous chaque écaille une espece de fruit de la figure d'un petit rein. Ce fruit s'ouvre en deux parties, & contient de petits grains fort menus qui, vus au microscope, sont des globules jaunes transparens. M. Vaillant cependant a reconnu que d'autres especes de mousses, où l'on n'avoit jusqu'ici rien découvert, produisent de petits corps pleins de semblables poussieres, qui peuvent être la graine de ces plantes, & peut-être aussi n'est ce que la poussiere contenue dans les sommets.

La figure est l'unique exemple qu'on puisse apporter d'un fruit dont on n'apperçoit point la fleur; cependant Valerius Cordus a avancé qu'elle en avoit une, & Malpighi en a donné la figure dans son anatomie des plantes. Le premier axilleton de la figure n'est qu'un bouton de feuilles disposées autour d'un *placenta*, sur lequel tous les embryons des graines sont rangés. Ces feuilles sont recourbées en dedans, & disposées en roses, formant une espece de petite voûte au-dessus des graines. Chaque embryon de graine a un calice particulier, partagé en cinq ou six pointes qui l'enveloppent, & de chaque embryon s'éleve un petit pistille qui s'augmente beaucoup avec le tems. A mesure que le fruit grossit, les feuilles qui en occupoient d'abord plus de la moitié, sont réduites dans le petit espace du nombril de la figure, où à peine les apperçoit-on.

Voilà une espece de fleurs dans laquelle je n'ai pu découvrir de sommets, & qu'on ne peut regarder que comme une fleur à fruit, jusqu'à ce que quelqu'un ait été assez heureux pour les découvrir s'il y en a.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

Nous ne connoissons point, par exemple, en ce pays-ci les semences de la prêle : on ne remarque dans cette plante que des fleurs à étamines, chargées de poussieres : dirons-nous pour cela qu'elle ne porte point de fruits ? Cefalpin en a trouvé qui viennent sur des pieds différens de ceux qui portent les étamines. En un mot ces exemples sont en trop petit nombre, & n'ont rien qui puisse contredire formellement ce que nous remarquons dans cette multitude presque innombrable de plantes qui ont toutes leurs sommets & leurs poussieres.

La disposition de ces sommets autour des pistiles, est une seconde preuve de ce que j'ai avancé ; le pistile en est tellement environné, que son extrémité se trouve nécessairement couverte de leurs poussieres lorsqu'ils viennent à s'épanouir.

Dans toutes les fleurs qui se tiennent droites, les sommets sont en-dessus, ou au moins au niveau de l'extrémité du pistile ; & le pistile ne s'allonge au-delà, que lorsque les embryons des graines commencent à grossir, s'élevent, & n'ont plus besoin de poussiere.

Dans les fleurs penchées, ou tout-à-fait renversées, comme dans la couronne impériale, ou dans la fleur du *cyclamen*, le pistile est allongé beaucoup au-delà des étamines, en sorte que la poussiere des sommets en tombant, se répand nécessairement sur l'extrémité du pistile.

Dans les fleurs de l'*anthirinum*, ou muffle de veau, & dans les autres de ce genre, les étamines sont tellement disposées, que l'extrémité du pistile étant appuyée sur le duvet de la feuille inférieure, & couverte de la supérieure, deux des sommets sont placés au-dessus, & deux au-dessous, de sorte que la tête du pistile se trouve toute entourée par les sommets, & nécessairement couverte de leurs poussieres lorsqu'ils viennent à la répandre.

Dans les fleurs à fleurons & à demi-fleurons, l'extrémité du pistile est caché dans la graine que forment les étamines, comme nous l'avons déjà dit, & il n'en sort que lorsque les sommets, en s'ouvrant, lui ont fait passage, de sorte qu'en croissant il se couvre lui-même de poussiere.

Je fais bien que dans les fleurs penchées, comme celles de la couronne impériale, du *cyclamen* & de l'acanthé, la situation des pistiles ne semble pas favorable à l'introïssion des poussieres qui partent des sommets ; mais ne suffit-il pas que les poussieres s'attachent au pistile, & que son extrémité en soit couverte, pour conjecturer de là qu'elles s'y insinuent petit à petit à l'aide de l'air extérieur qui les y pousse, & peut-être aussi de la configuration particulière de ces pistiles.

Mais de quelque maniere que ces poussieres s'insinuent dans les pistiles, elles sont si absolument nécessaires à la fécondité des plantes, que sans cela leurs graines avortent, ou sont incapables de reproduire l'espece : c'est ma troisième observation, à laquelle je puis joindre les suivantes.

Rien n'est plus commun que de voir les biens de la terre manquer par la suppression des sommets & de leurs poussieres. Au printemps, quand les arbres fruitiers sont en fleurs, qu'il vienne une gelée blanche

avec un coup de soleil qui dessèche le pistile, & l'empêche de recevoir les poussières des sommets, voilà tout avorté, & l'espérance perdue. Si au contraire les fleurs viennent à bien, que les poussières aient le tems de féconder les pistiles, le fruit se noue, & il n'y a plus rien à craindre.

Quand les blés sont en fleurs, on craint la nielle : qu'arrive-t-il ensuite ? l'épi noircit, les grains intéconds s'allongent, & forment une coque sans germe d'une substance plutôt approchant du champignon que d'un grain de blé. Le moins qui puisse arriver, c'est que les cellules soient vuides.

N'est-ce pas de la même manière qu'arrive la coulure de la vigne ? La pluie qui survient pendant la fleur, enlève & sommets & poussières, & troublant ainsi l'œuvre de la fécondation, fait que les grains avortent, comme on le voit sensiblement.

Mais pour montrer que toutes mes observations précédentes, ne sont point des conjectures avancées sans preuves, observons ce qui se passe dans toutes les fleurs qui, comme j'ai dit, réunissent les deux sexes, c'est-à-dire, les sommets garnis de leurs poussières, & les pistiles.

Jamais on n'aperçoit aucuns corps ou germe de plante dans les embryons des graines, & on ne commence à y voir du changement que lorsque la poussière des étamines est tombée. C'est donc cette poussière qui féconde le jeune fruit ; ce qui est si vrai, que dans les plantes où ces étamines naissent sur le même pied en des lieux différens, ou sur différens pieds, si on vient à couper ces étamines aussitôt qu'elles commencent à paroître, & avant qu'elles soient ouvertes, les fruits ne viennent point à maturité, ou s'ils mûrissent, ils ne contiennent point de germes, & sont par conséquent stériles.

Cette nécessité de la poussière des étamines pour servir à la fécondation des graines, est confirmée par les observations de tous les Botanistes, sur le palmier qui produit les dattes.

Cette espèce d'arbre porte les étamines sur un pied séparé de celui qui porte les fruits, de manière qu'on en distingue ordinairement les pieds en mâle & femelle. Theophraste, Prosper, Alpin & tous les Botanistes qui par eux-mêmes ont pu faire ces observations, conviennent que si un pied femelle n'a point de mâle dans son voisinage, il ne porte point de fruits, ou que s'il en porte, ils ne viennent point à maturité ; ils sont âpres, de mauvais goût, sans noyau, & par conséquent sans germe : mais pour faire mûrir ces fruits, & pour les rendre bons à manger, & féconds, on a soin, ou de planter un palmier mâle dans le voisinage, ou de couper des branches du palmier mâle chargées de sommets épanouis, & de les attacher au-dessus des branches du palmier femelle, & pour lors il produit de bons fruits, féconds & en abondance. Cette observation fut confirmée à M. Tournefort en 1697, par Adgi-Mustapha Aga, homme d'esprit & curieux, Ambassadeur de Tripoli vers le Roi, comme ce savant Botaniste le rapporte dans ses *Institutions Botaniques*. Ce ne sont pas les seuls palmiers sur lesquels ces observations se vérifient ; cela est encore très-sensible sur la plupart des plants qui portent les fleurs & les fruits sur différens pieds, ou sur différens endroits du même pied,

ACAD ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

pourvu que l'on ait un très-grand soin de couper les étamines avant qu'elles aient commencé à se développer, ou pourvu que l'on tienne les plantes femelles dans des endroits où la poussière des étamines ne puisse avoir aucun accès.

J'ai élevé plusieurs pieds de bled de Turquie, qui, comme l'on fait, porte dans le haut de sa tige ses étamines chargées de sommets, & les fruits, ou les épis le long de la tige dans quelques aiselles des feuilles; j'ai coupé les étamines avec le plus de soin qu'il m'a été possible, aussitôt qu'elles ont commencé de paroître, & avant que les sommets fussent épanouis.

Sur quelques-uns des pieds, les épis après être venus à une certaine grosseur, se sont séchés entièrement, sans que les embrions des graines aient profité; & sur quelques autres pieds, il y a eu quelques grains le long des épis qui ont grossi très-considérablement, & qui ont paru chargés d'un germe, & par conséquent féconds, pendant que tous les autres sont avortés, mais aucun épi n'est venu entier.

Il se peut faire que quelque précaution que j'eusse prise pour emporter tous les sommets avant qu'ils fussent épanouis, il y en ait eu cependant quelqu'un d'épanoui avant que j'aie pu le couper, ou bien il sera resté encore quelque sommet caché qui se fera épanoui par la suite; peut-être aussi quelque poussière apportée d'ailleurs par le vent, aura fait profiter ce petit nombre de grains. J'ai élevé de même quelques pieds de mercuriale à fruit séparément de celle qui porte les étamines; il est vrai qu'ils ont produit quelques graines, mais avortées pour la plupart, à la réserve de cinq ou six sur chaque pied, qui m'ont paru fort saines & capables de reproduire de nouvelles plantes, sans doute parce qu'il leur est arrivé ce que je viens de dire du bled de Turquie, autrement, pourquoi n'autoient-elles pas toutes profité également?

On pourra m'objecter ce que rapporte M. Tournefort dans la même Préface de ses *Institutions Botaniques*, qu'il a vu un pied femelle de houblon produire des graines dans le jardin du Roi, où il n'y avoit point de pied mâle, ni même dans le voisinage, en sorte que les poussières ne pouvoient être apportées par le vent; que des isles qui sont vers Charenton, où se trouvoient les pieds à fleurs les plus proches. Je ne contesterai point l'éloignement, mais je répondrai que quel qu'il puisse être, il ne nuit en rien, pourvu que le vent puisse apporter les poussières.

Or, ceci n'est pas impossible; nous en avons un bel exemple rapporté par *Jovianus Pontanus*, précepteur d'Alphonse, Roi de Naples, qui raconte que l'on vit de son tems deux palmiers, l'un mâle cultivé à Brindès, l'autre femelle élevé dans les bois d'Ottrante (c'est bien une autre distance); que ce dernier fut plusieurs années sans porter de fruits, jusqu'à ce qu'enfin s'étant élevé au-dessus des autres arbres de la forêt, il put appercevoir, dit le Poëte, le palmier mâle de Brindès, quoiqu'il en fût éloigné de plus de quinze lieues, car alors il commença à porter des fruits en abondance, & de fort bons.

Il n'y a aucun lieu de douter qu'il ne commença pour lors de porter des fruits, que parce qu'il commença à recevoir sur ses branches & sur les

les embryons de ses fruits, la poussiere des étamines que le vent enlevait de dessus le palmier mâle par-dessus les autres arbres. Nous expliquons par là d'une maniere naturelle & sensible, cette fécondité qui a bien embarrassé les anciens Physiciens, & qu'ils attribuoient à la sympathie, ou à l'amour qui se rencontroit entre les arbres, sans savoir comment ce mystere d'amour s'accomplissoit: c'est ce que l'on peut voir dans le poëme que Potanus fit au sujet d'un événement qui parut si merveilleux.

Cette histoire, en prouvant la nécessité des poussieres pour la fécondité du palmier femelle, fait voir que l'éloignement entre les arbres de différens sexes, n'est point une raison à opposer.

Il est donc constant que les poussieres contribuent à la fécondité des plantes: il s'agit de découvrir présentement de quelle maniere elles y contribuent, & sur cela on ne peut former que deux conjectures. La premiere, que les poussieres étant toutes sulfureuses & pleines de parties subtiles & pénétrantes, comme leur odeur le prouve assez, tombent sur les pistiles des fleurs, s'y résolvent, & que leurs parties les plus subtiles pénétrant la substance du pistile & du jeune fruit où elles excitent une fermentation capable de développer la jeune plante renfermée dans l'embryon de la graine, car l'on suppose dans ce sentiment que cet embryon contient en raccourci la jeune plante qui en doit naître, & qu'il n'y manque qu'un suc propre à la développer & à la faire croître!

La seconde conjecture est que les poussieres des fleurs sont les premiers germes des plantes qui, pour se développer, ont besoin du suc qu'ils rencontrent dans les embryons des graines, comme les animaux ont besoin de l'œuf & de l'*uterus* pour paroître au jour. Cette dernière conjecture est d'autant mieux fondée, que l'on ne sauroit découvrir, même avec les meilleurs microscopes, aucune apparence de germe dans les petits embryons de graines, lorsqu'on les examine avant que la fleur soit épanouie, ou que les sommets se soient ouverts; & ce n'est pas seulement dans les embryons des graines qu'on ne le découvre point, mais on ne le trouve point non plus dans ces mêmes graines examinées en un état plus avancé, lorsque le germe est ordinairement visible, s'il est arrivé que ces graines n'aient point été rendues fécondes par les poussieres.

En effet, si l'on examine dans les plantes légumineuses le pistile, ou cette partie qui devient la gousse, avant que la fleur soit encore éclosée, & qu'après l'avoir débarrassée des feuilles & des étamines, on la regarde au soleil avec un microscope, on y remarque très-aisément les petites vésicules vertes & transparentes qui doivent devenir les graines placées dans leur ordre naturel, & dans lesquelles on ne distingue rien, autre chose que l'enveloppe ou l'écorce de la graine; en continuant d'observer pendant plusieurs jours de suite dans d'autres fleurs à mesure qu'elles avancent, on remarque que ces vésicules grossissent & se remplissent d'une liqueur claire, dans laquelle, lorsque les poussieres se sont répandues, & lorsque les feuilles de la fleur sont tombées, on commence à appercevoir un petit point ou globule verdâtre qui y flotte librement. On n'aperçoit encore rien d'organisé dans ce petit corps, mais avec le tems &

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

à mesure qu'il grossit, on y distingue peu-à-peu deux petites feuilles ; comme deux cornes, la liqueur se consume insensiblement à mesure que ce petit corps grossit, & la graine étant devenue tout-à-fait opaque, en l'ouvrant on trouve sa cavité remplie de la petite plante en raccourci, composée du germe ou de la plumule, de la radicule & des lobes de la feve ou du pois.

Si au contraire dans les pivoines à fleurs doubles, qui sont tout-à-fait dénuées d'étamines & de sommets, on examine les graines qu'elles produisent, soit qu'elles soient avortées ou qu'elles ne le soient pas, on les trouve vuides, contenant seulement quelques membranes desséchées & sans aucune apparence de germes, semblables en cela à l'œuf d'une poule qui n'a point été fécondé. En effet, s'il y eût en un germe en ces membranes, n'auroit-il pas dû grossir à proportion de ses enveloppes, & devenir très-sensible ?

En suivant cette conjecture, il n'est pas difficile de déterminer de quelle maniere le germe entre dans cette vésicule ; car outre que la cavité du pistile s'étend depuis son extrémité jusqu'aux embryons des graines, ces vésicules ont encore une petite ouverture près de leur attache, qui se trouve à l'extrémité du conduit du pistile, en sorte que le petit grain de poussiere peut tomber naturellement par cette ouverture dans la cavité de cette vésicule qui est l'embryon de la graine. Cette cavité ou espece de cicatrice reste encore assez sensible dans la plupart des graines ; on l'apperçoit très-aisément sans le secours du microscope, dans les pois, dans les feves & dans les phaséoles.

La racine du petit germe est tout proche de cette ouverture, & c'est par cette même ouverture qu'elle sort lorsque la graine vient à germer.

Mais à quelque conjecture que l'on s'arrête, il demeure toujours constant par mes observations, que les poussieres des sommets qu'on avoit négligées jusqu'ici comme de vils excréments qui défiguroient en quelque sorte la beauté des fleurs, en sont pourtant les parties essentielles & nécessaires pour la fécondité des plantes.

Explication de quelques Figures des Pl. XIV & XV.

Planche XV, Figure XXI.

LA fleur mâle du potiron qui ne porte point de fruit, dont on a ôté la feuille qui étoit posée sur le cercle EF pour mieux laisser voir les autres parties.

ABE représentent la tête placée au centre de la fleur, formée par les circonvolutions des sommets B, & soutenue par quatre especes de colonnes GGG.

La partie B de cette tête représente les circonvolutions des sommets encore fermés, & la partie E les représente ouverts & reconverts de la poussiere qu'ils contenoient, & qui se répand au dehors dans le tems de la maturité de la fleur.

Il est le pédicule qui soutient la fleur & qui ne produit rien dans la fleur mâle.

Planche XV, Figure XXII.

Une portion B de ces sommets vus au microscope : ils forment une es-
pece de canal B divisé en deux cavités DD, remplies de poussieres, sépa-
rées par la cloison mitoyenne C.

Planche XV, Figure XXIII.

Les deux cellules DD de la *Figure XXII*, ouvertes & vuides de leur
poussiere : elles sont ouvertes selon leur longueur, & montrent à découvert
la cloison CC. On a laissé dans la cellule D quelques poussieres E, pour
faire voir de quelle maniere elles s'élancent au dehors dans le tems que
les canaux ou cellules B qui les renferment, viennent à crever.

Planche XV, Figure XXIV.

La fleur femelle du potiron. On a ôté comme à la fleur mâle la feuille qui
étoit posée sur le cercle FF, pour mieux laisser voir les autres parties.

A représente le nœud de la fleur ou l'embryon du fruit.

BBB, le pistile qui ne fait qu'un corps avec le nœud de la fleur ou
l'embryon du fruit A; le haut du pistile s'élargit en BB, en plusieurs
corps formés en cœur C.

C, un de ces cœurs partagé en deux lobes par un sillon. Ces corps faits
en cœur sont hérissés de vésicules & de poils propres à retenir les poussie-
res de la fleur mâle, & à les conduire aux embouchures des canaux qui
communiquent jusqu'aux cellules des graines contenues dans le jeune fruit.

Planche XV, Figure XXV.

Les mêmes parties de la fleur femelle & de son fruit.

On a coupé le pistile horizontalement au-dessous de la tête B, pour
démontrer les quatre canaux DD, qui répondent à chacune des têtes du
même pistile BB formées en cœur. Ces canaux descendent verticalement
depuis le sommet du pistile B, jusque dans les cellules du fruit AA.

On a coupé aussi horizontalement le fruit A, pour y démontrer quatre
cellules D des graines. Ces quatre cellules répondent aux quatre canaux
du pistile & aux quatre têtes du même pistile BB qui sont formées en
cœur.

Comme chaque tête du pistile BB est subdivisée en deux lobes par un
sillon C, aussi chacune des cellules des graines du fruit A, est divisée
en deux par le parenchyme qui forme une espece de demi-cloison; en
sorte qu'il se voit dans chaque cellule deux rangées de graines attachées à
un placenta qui répondant aux huit divisions du pistile.

Planche XIV, Figure V.

La moitié d'une pomme de calville coupée dans sa longueur pour y
faire voir routes les parties internes.

A, le nombril de la pomme formé par l'extrémité des feuilles du calice,
qui se rapprochent en maniere d'arc de voûte.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

B, une cavité qui prend depuis le sommet de la voûte, & qui se perdéte jusqu'à la cavité des cellules des graines C. Ces deux cavités BC viennent se terminer en un point vers la queue D. A l'extrémité supérieure de la cavité B vers le nombril, se trouvent attachées aux parois de cette cavité les étamines seches & surmontées de leurs sommets E, vuides de leurs poussieres.

F représente les cinq divisions du pistile posées au-dessous des étamines E.

On a figuré le pistile dans son entier, pour faire voir plus sensiblement sa position. Les cinq divisions de ce pistile répondent aux angles des capsules des graines G sur lesquelles il se trouve posé. Les canaux du pistile F viennent se replier en H & former en remontant le placenta L des graines K.

Planche XIV Figure VI.

La moitié d'une pomme de calville coupée transversalement pour démontrer l'ordre des cinq cellules cartilagineuses EEEEE.

K, les graines ou pepins attachés à la base des cellules. B, la cavité qui s'étend depuis le nombril de la pomme jusqu'au fond des cellules des graines, autour de laquelle elles sont disposées en rond.

Sur un gonflement singulier d'Acacia.

M. PARENT a vu dans la cour d'une maison un *acacia* que l'on a voulu, il y a plusieurs années, retenir par un mur, par un demi-cercle de fer qui ne l'embrassoit pas entièrement. Depuis ce tems l'arbre a beaucoup grossi & a excédé le demi-cercle du côté qu'il étoit ouvert; & de plus il s'est formé au-dessus de la barre une espee de gros bourrelet qui en couvrit présentement la plus grande partie; & qui selon toutes les apparences la recouvrira toute entiere dans quelques années. Ce gonflement si considérable fait au-dessus du demi-cercle & non pas au-dessous, prouve un suc qui descend & qui est en plus grande quantité, ou plus épais que celui qui monte, & c'est-là un fait tout semblable à celui du grand tithimale, quoique nié par M. Magnol. (*V. la Collec. Acad. Part. Francoise, pag. 694 & 695.*)



Sur des Fruits mi-partis.

Année 1711.

ON connoît des oranges qui sont en même tems citrons; c'est-à-dire qu'un certain nombre de côtes, ou plutôt de coins solides continués jusqu'à l'axe du fruit, sont d'orange & les autres de citron. Ce nombre est différent & différemment mêlé en différens fruits. M. Homberg a dit que chez M. l'Electeur de Brandebourg, grand-pere de celui d'aujourd'hui, il a vu des pommes qui étoient poires de la même façon. Sont-ce-là des effets de l'art? ou ne seroit-ce pas plutôt des especes particulieres?

M. Chevalier a vu dans le jardin de Saint-Martin de Pontoise, des fruits composés d'orange, de citron & de lime; ce n'étoient que les plus gros dans lesquels les trois especes fussent bien marquées. (1712.)

Observations sur la végétation des Truffes.

Par M. GEOFFROI le jeune.

LA truffe est une espece de tubercule charnu, couvert d'une croûte dure, chagrinée & gercée à sa superficie avec quelque sorte de régularité, à-peu près telle qu'on l'apperçoit dans la noix de cyprès: elle ne sort point de terre, elle y est cachée environ à un demi-pied de profondeur, on en trouve plusieurs ensemble dans le même endroit, de différentes grosseurs. Les plus grosses sont du poids d'une livre, ou de cinq quarterons tout au plus: ces dernieres sont rares. Les plus grosses dont parle Pline, n'étoient que d'une livre.

Ce qui est certain, c'est qu'il y en a de fort grosses, elles naissent en différens pays. Du tems de Pline, les plus estimées étoient apportées d'Afrique: on en trouve à présent en Europe, dans le Brandebourg, & en plusieurs autres endroits d'Allemagne; elles sont communes en Italie, en Provence, en Dauphiné, dans le Languedoc, l'Angoumois & le Périgord. Il en croît aussi en Bourgogne, & on en trouve aux environs de Paris. On remarque qu'elles viennent ordinairement dans les terres incultes, de couleur rougeâtre & sablonneuses, quoiqu'un peu grasses; on les trouve au pied & à l'ombre des arbres: on les trouve aussi quelquefois entre des racines, des pierres, & quelquefois en pleine terre: leur arbre favori est le chêne, ou le chêne verd, ou le chêne blanc, comme l'orme est celui de la morille. On commence à voir des truffes au premier beau tems qui suit le froid, plutôt ou plus tard, selon que le tems est doux, & même en suite du grand hiver, elles ont été très-rares. Elles ne paroissent dans leur naissance que comme de petits pois ronds, rouges au dehors & blancs en dedans. Ces pois grossissent peu à-peu. C'est depuis ce tems-là qu'on commence à tirer de la terre celles qu'on appelle *truffes blanches*, elles sont insipides d'elles mêmes, & on les fait sécher pour entrer dans les ragoûts, parce qu'elles se gardent mieux seches que les marbrées. C'est l'opinion commune que les truffes qui ont été une fois dé-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

placées, ne prennent plus de nourriture, quand même on les remettroit dans la terre d'où on les a tirées; mais si on les y laisse jusqu'à un certain point, sans les déranger, elles grossissent insensiblement, leur écorce devient noire & chagrinée ou inégale, quoiqu'elles conservent toujours leur blancheur au dedans: jusqu'à ce point, elles ont très-peu d'odeur & de saveur, & ne peuvent encore s'employer qu'en ragoût, & c'est toujours ce qu'on appelle *premieres truffes blanches*, dont il ne faut point faire une espece différente des *marbrées*, & des *noires* que l'on recueille depuis l'automne jusqu'en hiver, après les premieres gelées; car ce ne sont, à ce que je crois, que les mêmes à différens points de maturité. Je considère la *truffe blanche*, dans son premier état, comme une plante qui est tout à la fois racine, tige & fruit dont le parenchime se gonfle de toutes parts, & dont les parties se développent insensiblement. A mesure que la truffe se gonfle, l'écorce se durcit, se gerce en différens endroits, pour donner plus de nourriture à la masse qui est plus grosse; alors la truffe change de couleur, & de blanche qu'elle étoit, on la voit insensiblement se marbrer de gris, & on n'apperçoit plus le blanc que comme un tissu de canaux qui se répandent dans le cœur de la truffe, & qui viennent se rendre aux gerçures de l'écorce.

La matiere grise qui est renfermée entre ces canaux, étant considérée au microscope, paroît être un parenchime transparent, composé de vesicules: au milieu de ce parenchime, on voit des points noirs, ronds, séparés les uns des autres, qui ont tout l'air d'être des graines nourries dans ce parenchime dont elles ont obscurci la couleur, & où il n'y a que les vaisseaux, & quelques cloisons qui sont restées blanches. Je considère ce blanc comme des canaux, parce que je les vois toujours venir se rendre à l'écorce.

Lorsque les truffes sont venues à ce point de maturité, elles ont une très-bonne odeur & un très-bon goût. La chaleur & les pluies du mois d'août les font mûrir plus promptement, c'est ce qui peut avoir donné lieu à quelques auteurs de dire que les orages & les tonnerres les enfantent. En effet, on ne commence à fouiller les bonnes truffes, que depuis le mois d'octobre jusqu'à la fin de décembre, & quelquefois jusqu'aux mois de février & mars, où pour lors elles sont marbrées; au lieu que celles qu'on ramasse depuis le mois d'avril, jusqu'aux mois de juillet & d'août, ne sont encore que blanches. Si on manque de ramasser les truffes, lorsqu'elles sont à leur point de maturité, elles se pourrissent; c'est alors que l'on peut observer la reproduction de la truffe, parce qu'au bout de quelque tems, on voit plusieurs amas d'autres petites truffes qui occupent la place de celles qui se sont pourries. Ces jeunes truffes prennent nourriture jusqu'aux premiers froids: si la gelée n'est pas forte, elles passent l'hiver, & forment de bonne heure les truffes blanches du printems.

Le grand froid de 1709 est encore une preuve de ce que j'avance, puisqu'on n'a vu des truffes que dans l'automne de la même année; les plus avancées qui auroient dû paroître au printems, ayant péri par la rigueur de la saison, au lieu que l'année précédente elles avoient été très-communes. On ne remarque ni chevelu, ni filamens de racines aux truffes qu'on tire de terre: elles en sont enveloppées de manière qu'elles y impriment les traces de leur écorce, sans y paroître autrement attachées. Elles sont sujettes,

comme les autres racines, à être percées de vers; celui qui s'attache à la truffe est un ver blanc assez délié, & différent de ceux qui naissent par leur pourriture: par la suite, il forme une feve renfermée dans un nid tissu d'une foie blanche fort déliée. Il en sort quelque tems après une mouche bleue, tirant sur le violet, qui s'échappe de la truffe par des gerçures qu'on y observe. Dès qu'on apperçoit de ces sortes de mouches, on les regarde comme un indice certain qu'il y a des truffes dans l'endroit autour duquel on les voit voltiger.

Quand une truffe cuite a été piquée du ver, on s'en apperçoit à l'amertume qu'elle a au goût; & en y faisant un peu d'attention, on reconnoît que l'endroit de la piquete est plus noir que le reste, & que c'est de-là que vient cette amertume, le reste de la truffe ayant un bon goût. Si on l'ouvre ctue à l'endroit de la piquete, on y découvre aisément le nid de ver, & un espace autour sans marbrure, d'une couleur différente du reste de la truffe, & qui approche de celle du bois pourri. J'ai observé avec le microscope la superficie des truffes. J'ai trouvé que certains points blancs qui s'y trouvent, étoient autant de petits insectes qui les rongent, ils suivent les sillons de l'écorce pour pouvoir tirer plus de nourriture. Ces insectes sont blancs & transparens, de figure ronde, à-peu-près comme les mittes: ils n'ont que quatre pattes, & une fort petite tête, ils marchent même assez promptement: ces insectes vivent du suc nourricier de la truffe, car j'en ai trouvé qui s'étoient retirés dans le canton qu'avoit habité un ver: ils étoient devenus, quoique transparens, d'une couleur de café, telle que celle de l'endroit où le ver avoit niché. Il est à remarquer que la terre qui produit la truffe, ne porte point d'autres plantes au-dessus de la truffiere; la truffe en soustrait le suc nourricier, ou plutôt par son odeur fait périr, & empêche les herbes d'y pousser. Cette raison me paroît la plus probable, d'autant que la terre qui porte la truffe, la sent parfaitement. Les paysans, en certains endroits, font un tel profit sur le débit des truffes, que cela les rend soigneux à découvrir les truffieres, en sorte qu'ils deviennent très-habiles en ce métier.

Ils connoissent l'étendue d'une truffiere, à ce qu'il n'y croît rien, & que la terre est nette de toute herbe. En second lieu, suivant la qualité de la terre, lorsque la truffiere est abondante, elle se gerce en divers endroits. Ils la reconnoissent encore à ce qu'elle est plus légère, & à ces petites mouches bleues, & violettes dont j'ai déjà parlé; & à une autre espece de grosses mouches noires, longues, différentes des premières, qui sortent des vers qui s'engendrent de la pourriture de la truffe, & sont semblables à ceux qui naissent de toute autre matiere pourrie. Il y a une habileté à fouiller les truffes sans les couper, sur-tout lorsqu'elles sont grosses. Pour les tirer, les paysans ont une espece de houlette: dans d'autres endroits, ils ne s'en rapportent point à eux mêmes pour cette recherche, mais ils ont recours à un autre moyen dont parle Plin, & d'autres auteurs. Il faut savoir que les porcs sont friands de truffes; on se sert donc d'un de ces animaux qu'on dresse à les chercher, & à les titer: il faut être prompt à leur ôter les truffes qu'ils découvrent, & leur donner quelque chose à la place pour les récompenser, sans quoi ils se rebutoient, & laisseroient là une chasse qui leur seroit infructueuse. Dans le Montferrat, ils ont des chiens dressés à cette chasse,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1711.

Voilà en général ce que j'ai pu observer sur la truffe, & son origine; il s'agit présentement d'en déterminer les especes. M. Tournefort n'en a admis que deux, qu'il distingue par leur figure. La premiere est ronde, on en voit la figure dans ses *Elémens de Botanique*; c'est celle de Matthiöle, des autres Botanistes & de tout le monde, puisque c'est celle qu'on sert sur nos tables: la seconde espece est nommée par Mentzelius dans son *pugillus variarum plantarum, tubera subterranea testicularum formâ*. Cette truffe est différente des autres par sa figure, & par sa couleur interne qui, au rapport de cet auteur, est d'un roux tirant sur le verdâtre, semblable à la couleur interne des vesses de loup de nos bois: peut être que s'il les eût ouvertes en d'autres rems, il les eût trouvées d'une autre couleur; il les compare même à une autre matiere qui change de couleur comme elles. Mentzelius découvrit cette espece dans les mois d'août & de septembre, qui est le rems où elles ne sont pas encore mûres, & en un certain canton de la Marche de Brandebourg. Sur ce pied-là, nous n'avons encore que deux especes de truffes qui diffèrent par le port extérieur, & nous ne devons point prendre les variétés de couleurs internes, ni les différentes grosseurs pour des caracteres de différentes especes, puisque les racines, ou les pierres qu'elles rencontrent en grossissant, leur peuvent donner différentes formes. La truffe me paroît donc être une plante, & non point une matiere conglomérée, ou un excrément de la terre, comme Pline l'a pensé, en rapportant pour preuve une-histoire d'un Gouverneur de Cartagene, qui en mordant une truffe, trouva sous ses dents un denier; mais cette preuve n'est point suffisante, puisque le hazard peut avoir fait que la truffe en grossissant, ait enveloppé ce denier, comme on voit arriver pareilles choses à certains arbres, de la végétation desquels on est assuré. Il me paroît même que Pline ne savoit à quoi s'en tenir, puisqu'il rapporte ensuite que l'on observoit que les truffes ne venoient auprès de Mérelin dans l'Isle de Lesbos, que quand le débordement des rivieres en apportoit les semences d'un endroit nommé *Tiars* dans la terre ferme d'Asie, où il y avoit des truffes en quantité. Peut-être qu'on pourroit multiplier les truffes en tentant différens moyens, puisque nous les voyons multiplier dans la terre, cette reproduction confirmeroit l'opinion dans laquelle je suis, que les graines sont renfermées dans l'intérieur de la truffe, & que ce sont ces graines & ces points ronds qui obscurcissent son parenchime. Ce parenchime est soutenu par des fibres qui vont irrégulièrement de la circonférence au centre, & tout traversé par des canaux blancs qui forment la marbrure de la truffe. Quelquefois ces canaux s'étendent en formant des plaques blanches composées de vésicules transparentes, plus déliées que les autres; en sorte que vues de côté, elles forment une surface unie, blanche; considérées perpendiculairement, elles laissent discerner à travers leur substance diaphane des points noirs. Si ces points sont les graines de la truffe, je soupçonnerois que les plaques blanches en sont comme les fleurs, y ayant toute apparence que les fleurs doivent être renfermées dans la truffe avec les graines. Quoique les fibres de la truffe soient fort déliées, elles ont cependant toutes ensemble assez de force pour résister quelque rems à l'effort qu'on fait en les tirant en long. On les observe mieux dans une truffe pallée que dans une fraîche, parce que

parce que le tissu charnu étant flétri, laisse appercevoir les locules qu'elles occupoient, & qui rend en les exprimant le suc dont elles étoient chargées. Si au contraire on tire ces fibres de côté, elles se déchirent en se séparant en plusieurs lames dans le sens des fibres. Une preuve que ce sont des fibres, c'est que l'endroit qui a été garé par le ver, étant vu au microscope, paroît être semblable à du bois pourri, en sorte que ce ne sont plus que des fibres ou des lames sans suc, sans vésicules & sans les points que je regarde comme-les graines. On les trouve comme criblées aux endroits où ces matieres auroient dû être, d'où l'on peut conjecturer que les vers ou les insectes ont soustrait le suc nourricier, puisque les insectes que j'ai observés, ont la même couleur que la truffe dans l'endroit qui a été piqué.

Pour venir à l'analyse de cette plante, j'ai cherché, premièrement, d'où venoit son odeur; & pour n'en point altérer les principes par l'action du feu, j'en ai renfermé dans une cucurbitte de verre, couverte de son chapiteau, dans lequel j'avois suspendu des languettes de papier, teintes en bleu dans la teinture de tournesol, & d'autres teintés dans le suc de violettes. En moins de vingt-quatre heures, ce dernier papier a pris une belle couleur verte d'émeraude, pendant que le papier bleu teint de tournesol n'a point changé de couleur. Cette expérience m'a confirmé dans l'opinion que j'avois que cette odeur n'étoit qu'un développement d'un sel volatil alkali, mêlé de quelques soufres. Elle me prouve aussi l'analogie de cette matiere avec les plantes & les fruits qui n'acquiescent d'odeur que par la fermentation qu'ils éprouvent & qui les mûrit. Si cette fermentation devient trop considérable, ces fruits pourrissent, & donnent pour lors les graines parfaitement mûres, comme les concombres, les courges & les autres fruits mols. Je trouve la même chose dans la truffe; elle est insipide jusqu'à ce que la fermentation ait développé les principes. & les ait mis dans un assez grand mouvement pour les rendre sensibles à l'odorat & au goût. Cette portion est chargée dans la truffe, d'une portion assez considérable de sels volatils, pour qu'elle les manifeste dès le commencement de la fermentation; au lieu que dans les autres plantes, excepté dans le pastel, l'urineux ne se développe que dans la putréfaction: c'est ce que j'ai observé en dernier lieu sur l'absinthe de laquelle j'ai tiré un esprit urineux en la laissant pourrir. L'odeur des truffes n'est agréable que jusqu'à un certain point. Lorsqu'elles sont plusieurs ensemble & qu'elles ont été enfermées, elles fermentent à un point qu'elles répandent une odeur approchante de celle du musc, puis elles se moisissent & deviennent gluantes. Cette glu végétale, ou en sort de la même manière que la glu qu'on observe dans les cavés qui est d'abord vermiculée. Si les truffes ont été tirées de terre & apportées pendant un tems sec, elles se conservent plus long-tems, pourvu qu'on ait soin de les séparer comme on fait des fruits. Je crois qu'on pourroit encore les conserver dans l'huile qui empêcheroit la fermentation, parce qu'elle boucheroit les pores extérieurs. Les gens du pays prétendent qu'elles sont meilleures après les premières gelées; ce qui paroît assez vraisemblable, parce que le froid peut supprimer la fermentation, & faire

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

qu'elles se conserveroient mieux. Ceux qui les gardent, les conservent dans le sable ou dans la terre, suivant qu'elles ont besoin d'humidité ou de sécheresse.

Pour continuer l'analyse, j'ai mis des truffes nettoiyées de leur écorce, dans de l'eau, après les avoir coupées par rouelles. L'eau s'est chargée de l'odeur de la truffe, & d'une couleur de gris sale; j'ai versé de cette teinture sur du sirop violat, elle en a altéré la couleur, & il a pris une couleur verdâtre: j'en ai versé sur la dissolution de sublimé corrosif; elle l'a d'abord obscurcie, puis il s'est fait insensiblement un précipité d'un blanc sale. Enfin l'eau & les truffes se sont pourries, & la liqueur est devenue très-puante & gluante. J'ai mis dans six onces d'esprit de vin, trois onces de truffes coupées & nettoiyées de leur terre comme les précédentes; l'esprit a tiré une teinture rouille qui rendoit parfaitement l'odeur de la truffe. Cette teinture a coagulé le blanc d'œuf comme l'esprit de vin a coutume de le faire, & elle a précipité en blanc la dissolution du sublimé corrosif à cause du sel volatil qu'elle contenoit. J'ai laissé l'esprit de vin pendant deux mois sur des truffes; l'odeur en a un peu changé & a approché de celle du coin; les morceaux de truffes que j'en ai retirés, étoient séchés & comme raccourcis, & un instant après ils paroissent blancs & couverts comme d'une fleur saline, insipide, qui ne s'est point mêlée avec l'esprit de vin, comme nous voyons tous les jours que les fels volatils ne s'unissent point à l'esprit de vin, ou du moins qu'ils ne s'y dissolvent que difficilement & en petite quantité. Cette teinture de truffe par l'esprit de vin, jettée dans de l'eau claire, a donné quelques marques de soufre ou de résine, puisqu'elle a un peu troublé l'eau. Après avoir observé les principes volatils des truffes par le développement de la simple fermentation, j'ai employé le secours de la chaleur la plus douce. Pour cet effet, j'ai mis dans une cucurbite, au bain de sable, 24 onces de truffes fraîches, entières & nettoiyées de la terre, autant qu'il a été possible; en trois jours j'ai tiré deux onces sept dragmes & un scrupule d'une liqueur limpide, rendant une odeur de truffe très-agréable; cette liqueur a verdi le sirop violat. J'en ai mêlé avec la dissolution de sublimé corrosif; les deux liqueurs sont devenues laiteuses, & ont pris une couleur d'opale, puis il s'est fait insensiblement un précipité blanc. En deux jours & demi, j'ai tiré cinq onces six dragmes d'une liqueur aussi belle, aussi odorante, & qui a fait les mêmes effets que la précédente. En trois autres jours j'ai tiré trois onces & demie d'une liqueur limpide, & qui avoit un peu d'odeur empyréumatique, qui a blanchi très-considérablement la dissolution de sublimé corrosif, & même fait une espece de *coagulum* blanc assez épais, mais qui n'a point altéré le tournesol, non plus que les liqueurs précédentes, & a fermenté quelque peu avec les esprits acides. En quatre autres jours j'ai achevé de dessécher les truffes; j'en ai tiré douze dragmes d'une liqueur qui avoit la même odeur que la précédente, & qui a fait les mêmes effets. J'ai trouvé dans la cucurbite les truffes entièrement desséchées, ne pesant plus que neuf onces cinq dragmes; je les ai mises dans une cornue au fourneau de reverbere; j'en ai séparé par un feu assez doux trois dragmes d'une

liqueur assez limpide, mais qui a roussi au bout de quelques jours; elle avoit une odeur de volatil pareille à ces esprits qui ont perdu de leur liqueur : elle a verdi le sirop violet, n'a fait aucun effet sur le tournesol, a coagulé & même grumelé la dissolution de sublimé corrosif. La seconde liqueur pesoit trois dragmes, étoit de couleur laiteuse, & d'une odeur pareille à celle des esprits volatils des animaux. La troisième liqueur a pesé une once six dragmes; elle étoit fort rousse, mêlée de quelque peu d'huile. Ces deux dernières liqueurs ont fait les mêmes changemens dans leurs mélanges que les précédentes.

Enfin la quatrième liqueur a pesé six dragmes, elle étoit rouge, foncée, épaisse comme du beurre & chargée de sel volatil. Cette huile n'a point changé la teinture de tournesol.

Il y a eu environ une dragme de sel volatil en aiguilles, chargé d'huile & facile à fondre. La tête morte a pesé quatre onces six dragmes & trente-six grains. J'ai calciné cette matière & je me suis aperçu après la calcination, qu'elle étoit chargée de beaucoup de terre qui au feu étoit devenue rouge. J'en ai séparé le plus qu'il m'a été possible, & j'en ai retiré le poids d'une once deux dragmes : c'est donc comme si je n'avois analysé que vingt-deux onces six dragmes de truffes, en sorte qu'il ne m'est resté de tête morte, déduction faite de la terre, que trois onces quatre dragmes & trente-six grains. Après la calcination de cette matière, il ne m'est resté que deux onces une dragme de cendres blanches dont j'ai tiré par la lessive une dragme de sel fixe alkali mêlé de terre, & qui a précipité en jaune couleur d'ocre, la solution de sublimé corrosif : il a légèrement verdi le sirop violet & fermenté avec les acides. Cette analyse nous prouve que l'odeur de la truffe ne dépend que de la grande quantité de sel volatil huileux qu'elle contient.

Quant à la vertu des truffes, l'idée commune est qu'elles échauffent; Galien les regarde comme un aliment indifférent & comme un assaisonnement agréable.

Avicenne prétend qu'elles sont indigestes; mais pour accorder tout cela on peut dire qu'elles ne sont indigestes que pour les mauvais estomacs, & que l'excès seul en est dangereux. Ce qu'il y a de certain, c'est que la truffe a cela de commun avec les autres fruits, qu'elle se racornit dans l'esprit de vin, & qu'elle ne se dissout dans l'eau qu'avec peine. J'en ai gardé une pendant six mois dans l'eau, sans qu'elle fût entièrement pourrie; l'écorce restant encore, qui ne s'est pourrie que la dernière.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1711.

*Etablissement de quelques nouveaux genres de Plantes, par
M. NISSOLE, de la Société Royale des Sciences établie à
Montpellier.*

GASPAR BAUHIN, dans la quatrième section du onzième livre du *pinax*, propose trois espèces de *rhus*, savoir, le *rhus folio ulmi*, le *rhus myrthifolia monspeliaca*, & le *rhus myrthifolia belgica*; mais comme les caractères de ces trois plantes sont tout-à-fait différens, il a été nécessaire de les séparer, & d'établir de nouveaux genres pour les placer. M. Tournefort, dans la première section de la 21^e classe de ses institutions de Botanique où il donne le caractère des arbres & arbrisseaux à fleur en rose, dont le pistille devient un fruit qui n'a qu'une cavité, y a rangé le *rhus folio ulmi*, & il avertit dans le même endroit des Elémens de Botanique, qu'il faut exclure de ce genre, le *myrthifolia monspeliaca*, & le *myrthifolia belgica*, parce qu'ils n'en ont point le caractère; & dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'année 1705, où il donne quelques nouveaux genres de plantes, il établit celui du *gale* qui doit être rangé dans la cinquième section de la 15^e classe des institutions de Botanique, & qui comprend les plantes qui ont les fleurs à étamines, séparées des fruits sur le même pied; c'est ce *gale* que Gaspar Bauhin appelle *rhus myrthifolia belgica*, & Jean Bauhin, *gale frutex odoratus septentrionum*, nom que M. Tournefort a retenu. Et comme le *myrthifolia monspeliaca* ne pouvoit être rangé sous aucun de ces deux genres, j'ai été dans l'obligation d'en établir un nouveau, sous le nom de *coriaria*, ou *herbe aux tanneurs*.

Coriaria.

Le *coriaria* est un genre de plante dont la fleur est composée de dix étamines chargées de deux sommets, chacune qui sortent du calice qui est divisé en cinq parties jusqu'à sa base. Lorsque la fleur est passée, le pistille qui est contenu dans un autre calice aussi pareillement divisé en cinq parties jusqu'à la base, devient conjointement avec l'un & l'autre calice, un fruit qui contient cinq semences, lesquelles ont à-peu-près la figure d'un rein.

Je ne connois qu'une espèce de ce genre : *coriaria vulgaris* : *rhus myrthifolia monspeliaca* C. B. Pin. 414. Je l'appelle *coriaria*, ou *herbe aux tanneurs*, parce qu'elle a le même usage pour apprêter les cuirs, que Théophraste, Dioscoride, Plin, & la plupart des autres auteurs attribuent au *sumach* qu'ils ont nommé *rhus coriaria*, ou *rhus coriariorum*.

Jasminoïdes.

Je me fers de ce nom pour exprimer un genre de plante dont la fleur est une cloche alongée en tuyau, & découpée en cinq crenelures. Le calice qui soutient cette fleur est un goder découpé en cinq parties, dans le fond duquel se trouve le pistille qui s'emboîte dans un trou au bas de la fleur, & qui

lorsqu'elle est passée, devient un fruit, ou bave ronde & molle, laquelle renferme environ douze ou quatorze semences.

Je ne connois qu'une espece de ce genre : *Jasminoides africanum*, *Jasmini aculeati foliis* & *facie* : an *rhamnus*, *alter fol. salicis fl. purpureo* C. B. Pin. 477. *Rhamni prioris altera species*. Clus.

Avant de passer aux genres suivans, j'ai cru qu'il étoit à propos d'avertir que je n'ai donné le nom de *Jasminoides* à cet arbruste, qu'à cause du rapport qu'il a avec le *rhamnus cortice albo morspelienfium*. J. B. que j'ai rapporté au genre du jasmin, & que j'appelle *Jasminum frutescens aculeatum flore yanthens*, parce qu'il n'a pas pu se ranger au genre du nerprun, ni à celui du paliare, non plus qu'à celui du *rhamnoides* que M. Tournefort a établi dans le corollaire des institutions de Botanique, où il a placé le *rhamnus salicis folio angusto fructu flavescente*. C. B. Pin. 477, sous le nom de *rhamnoides fructifera, foliis salicis baccis leviter flavescens*; & c'est ce qui m'a obligé de le rapporter à la première section de la vingtième classe des institutions, où il est traité des arbres & des arbrisseaux qui ont la fleur d'une seule feuille, & dont le pistille devient une bave, ou fruit mou, & rempli de pépins; section dans laquelle est compris le genre qui contient les différentes especes de jasmin : & si je doute que cet arbre dont je viens d'établir le genre, soit le même que celui que Clusius nomme dans le chapitre 77 du premier livre de son histoire : *rhamni prioris altera species*, qu'il dit n'avoir trouvé que dans un seul endroit, près d'Horivella, aux extrémités du Royaume de Valence, le long du fleuve Segura, & Bellon, sur les côtes de la mer rouge; c'est pourquoi celui-ci, quoiqu'il ait les feuilles & plus charnues, & plus petites, qu'il ne s'éleve pas aussi haut que le *Jasminum aculeatum*, qu'il soit d'un goût tant soit peu salé, & qu'il ait la fleur de couleur de pourpre, comme celui dont parle Clusius; toutefois la fleur n'en est pas du tout évanescente, comme Clusius prétend que l'est celle du sien, & qu'il ne dit pas un mot de son fruit.

Ficoidea.

Le *ficoidea* est un genre de plante dont la fleur est à étamines, placées dans le calice découpé en cinq parties. Lorsque la fleur est passée, le pistille qui est chargé de cinq petits filets jaunes, devient un fruit pentagone qui s'ouvre en cinq parties, dans la cavité duquel sont contenues quantité de petites semences de la figure d'un petit rein.

Je ne connois qu'une espece de ce genre : *ficoidea procumbens portulacæ folio*. *Kali azoides canariense procumbens portulacæ pallifcentibus foliis assergine roridâ perpetuo madidis*. Pluk. Phytogr. T. 304. Volch. Flor. Noriberg 236.

J'ai donné à cette plante le nom de *ficoidea*, parce que son fruit a du rapport avec le fruit de quelques especes de *ficoides* dont parle M. Herman dans le catalogue des plantes du jardin de Leyden, & dont M. Tournefort établit un nouveau genre dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'année 1706; & l'on peut aisément voir par les caractères qui le constituent, que cette plante ne peut pas y être comptée, non plus que

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

dans celui qui contient les especes de *kali*, où M. Plukenet, & M. Volchamer l'ont placée.

Partheniastrum.

Année 1711.

Le *partheniastrum* est un genre de plante à fleur radiée, dont le disque est composé d'un petit bouquet de fleurons disposés en aigrette, la couronne de cinq autres petits bouquets composés de deux fleurons seulement, couchés sur une petite feuille. Lorsque la fleur commence à faner, il paroît entre les deux fleurons de petits bouquets qui composent la couronne, cinq petites semences noires, chargées d'un petit toupet chacune, lesquelles ne représentent pas mal un cœur enflammé, de la maniere qu'on a coutume de le peindre: routes ces parties sont soutenues par un calice simple, divisé en cinq parties, & fendu jusqu'à sa base.

Je ne connois qu'une espece de ce genre. *Partheniastrum americanum ambrosiæ folio. Matricaria americana ambrosiæ folio parvo flore albo. Infl. Rei. Herb. App.*

M. Tournefort, dans la troisieme section de la 14^e classe de ses institutions, lorsqu'il établit le genre de la matricaire, en faisant le détail des principales parties qui en font le caractère, y fait entrer un calice composé de plusieurs feuilles disposées en écailles, des fleurons, des demi-fleurons lorsqu'il s'y en trouve, portant chacun sur un embryon qui devient ensuite une semence, & le reste qu'on pourra voir dans l'endroit que je viens de citer. Mais la plante dont j'établis le genre, a le calice simple d'une seule piece, découpé en cinq parties, des fleurons à la vérité, mais stériles, qui ne portent sur aucun embryon, & le fruit est si différent de celui de la matricaire, qu'il est aisé de conclure qu'elle ne doit pas être rangée à son genre.

Je l'appelle *partheniastrum*, du nom de *parthenium* que quelques auteurs ont donné à plusieurs especes de matricaires.

Malgré cette méprise, qu'il étoit facile de relever, je n'en regarde pas moins M. Tournefort comme le premier des Botanistes.

Description des fleurs & des graines de divers Fucus.

*Et quelques autres Observations Physiques sur ces mêmes
Plantes.*

Par M. DE RÉAUMUR.

PERSONNE, que je sache, n'a encore trouvé les fleurs d'aucunes plantes de l'Océan, même de celles qui sont les plus faciles à observer, je veux dire de ces plantes que l'on peut examiner sur pied comme les terrestres, parce que la mer les abandonne chaque jour pendant plusieurs heures. Je ne vois pas même qu'on en ait encore reconnu les semences; quoique M. Ray nous rapporte page 1843. *Hist. & page 6. Synop.* que M. Robinson a observé le premier, que les vessies qui sont aux extrémités des feuilles de divers *fucus* sont les capsules qui contiennent les semences; car M.

Robinson a regardé comme les semences, certains petits corps ronds d'une couleur obscure, & ces petits corps, comme nous le dirons dans la suite, ne sont eux-mêmes que les capsules des semences.

Dans le dernier voyage que je fis sur les côtes de Poitou & d'Aunis, j'examinai attentivement les plantes qui y croissent, je trouvai dans quelques-unes des fleurs & des graines; d'autres que je considérai peut-être dans des tems moins favorables, ne me laisserent voir que des fleurs, ou que des graines.

Le nom de *fucus* commun à quantité de plantes marines, a eu une signification assez incertaine parmi les auteurs. Quelques-uns s'en sont servi pour exprimer toutes les plantes marines; d'autres ne l'ont attribué qu'à une certaine plante de mer qui par sa figure ressemble à la racine d'une plante terrestre; c'est d'après Imperati que je parle. M. Tournefort a fait des *fucus*, un genre de plantes, & pour nous donner le caractère de ce genre, il s'est contenté de faire graver trois plantes différentes, & nous a dit de rapporter au même genre toutes les plantes qui croissent sous les eaux, dont les figures approchent de celles qu'il a fait représenter; caractère à la vérité un peu vague, mais il n'étoit pas aisé de mieux faire. Les premières plantes où nous avons trouvé des fleurs & des semences, sont du genre de *fucus* qu'il a déterminé.

Entre les plantes de ce genre, il n'y en a guere de plus communes sur les côtes de Poitou & d'Aunis que celles que nous avons fait graver dans la *Pl. XVI*: c'est le *fucus*, sive *A'ga latifolia major dentata*. *Raii Synop. 3 & Hist. Ap.* On l'a trouvé dans Morillon *Hist. Oxon. part. 3. Sect. 15. Tab. 9. Fig. 1.* Elle croît près des bords des côtes. La mer pendant son reflux laisse toujours à découvert un grand nombre de plantes de cette espece, elles sont si proches les unes des autres dans la plupart des endroits où elles viennent, qu'elles couvrent entièrement la surface de la terre que la mer a abandonnée.

Chaque plante est attachée à une pierre par sa racine RR, si pourtant on peut donner ce nom à une partie qui ressemble plus à la racine des plantes terrestres par sa position, que par ses fonctions & sa figure. La surface inférieure de cette espece de racine prend la figure de la pierre sur laquelle elle est appliquée; son contour est à-peu-près rond, & a environ un pouce, ou un pouce & demi de diametre; elle est très-adhérente à la pierre à laquelle il y a apparence qu'elle est collée par une matiere glutineuse dont ces sortes de plantes sont remplies; du moins ne voit on pas que la racine jette aucunes fibres qui aillent s'infinuer dans la substance de la pierre.

Près de ses bords, la racine n'a guere qu'une ligne d'épaisseur; mais cette épaisseur augmente insensiblement jusques vers son milieu; là elle est de quatre à cinq lignes, de sorte que sa figure extérieure a quelque air de celle d'un pied de verre: on y voit pourtant diverses sinuosités qui ont leur direction du milieu vers les bords: sa couleur est plus brune que celle du reste de la plante, même que celle des tiges; elle est d'un verd tres-obscur, sa substance est assez dure.

C'est environ du milieu de cette racine que partent les tiges; quelque-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

fois la plante en a trois ou quatre TTTT (*Pl. XVII*); souvent elle n'en a qu'une T (*Pl. XVI*): chaque tige est un peu applatie. Si près de son origine elle a quatre lignes de largeur, elle n'en a que deux d'épaisseur, ses côtés sont arrondis. Cette tige jette ordinairement trois ou quatre branches, depuis la racine jusqu'à un pouce & demi de-là. Les branches sont parfaitement semblables aux tiges à leur grosseur près. De distance en distance les unes & les autres se divisent à deux diverses fois: une tige se divise pour l'ordinaire cinq à six fois; & chacune des parties née de cette division, se divise de la même manière quatre à cinq fois, plus ou moins. Les rameaux qui naissent de chaque division, sont à l'ordinaire plus petits que la branche qui les a fournis: ce sont tous ces rameaux, ces branches, ces tiges qui sont les nervures des feuilles, ou qui, plus exactement parlant, sont les nervures de la feuille; car il semble que la plante entière, lorsqu'elle n'a qu'une tige, n'est qu'une feuille profondément découpée, & que sur une même racine, on ne doit compter qu'autant de feuilles qu'il y a de tiges différentes, ou tout au plus qu'il y a de branches principales partant immédiatement des tiges.

Toutes les branches & leurs ramifications sont dans un même plan; comme les doigts d'une main étendue, & pour me servir d'une comparaison qu'Imperati a employée dans la même occasion, la substance de la feuille est attachée à ces différentes ramifications, de la même manière que les plumes sont collées contre le bois d'une fleche; ainsi chaque feuille, ou chaque partie de feuille est divisée en deux également par une des ramifications.

Mais il est à remarquer que les rameaux que nous pouvons à présent appeler les nervures de la feuille, deviennent plus étroits & plus déliés à mesure qu'ils s'éloignent de la racine, & que la feuille, ou les parties de la feuille deviennent au contraire plus larges selon qu'elles s'en éloignent davantage.

La tige elle-même, & les principales branches qu'elle fournit, commencent à servir de nervure à la feuille à quelques pouces de leur origine; en cet endroit la feuille a une largeur presque nulle, qui augmente insensiblement en suivant la nervure des deux côtés; un demi-pouce au-dessus, quelquefois plus loin de l'endroit où la nervure s'est divisée en deux, la partie de la feuille qui est dans l'intérieur de l'angle, se divise aussi en deux, & la feuille continue de même à se diviser à mesure que les nervures se divisent.

Au reste ces nervures ne jettent aucunes fibres sensibles dans la substance de la feuille, & quelque déliées qu'elles deviennent, on les distingue fort aisément du reste de la substance, par leur couleur qui est plus brune. Celle de la feuille est d'un verd tirant sur le verd d'olive, la leur est d'un verd plus foncé; d'ailleurs leur fissure est à l'ordinaire plus serrée que celle de la feuille: comme elles deviennent de plus minces en plus minces, en certains endroits elles n'ont que l'épaisseur de la feuille; en d'autres elles en ont beaucoup davantage: mais où leur épaisseur surpasse celle de la feuille, elle la surpasse également de part & d'autre, & c'est ce qui fait en partie que ces sortes de feuilles n'ont ni envers, ni endroit, je

veux

veux dire qu'elles n'ont point un côté différent de l'autre, comme les feuilles des plantes terrestres dont le dessous est fort différent du dessus. Les extrémités des feuilles, ou plutôt les extrémités des parties de la feuille, ont leurs coins arrondis: la figure du reste de cette extrémité n'a rien de constant; quelquefois elle est presque carrée, ayant pourtant diverses petites découpures, & une plus profonde que les autres vis-à-vis le bout de la nervure: quelquefois au contraire vis-à-vis le même endroit, la feuille forme une espèce de pointe qui avance plus que le reste.

La largeur des feuilles des plantes de cette espèce varie fort; il y en a dont les extrémités ont quatorze à quinze lignes de largeur; d'autres vers les mêmes extrémités n'ont que cinq à six lignes. La plus grande largeur de chaque portion de feuille n'est pas néanmoins précisément aux extrémités, elle est un peu au-dessus d'une des dernières divisions des nervures.

La longueur de cette plante n'est pas plus aisée à déterminer que sa largeur; elle va rarement par de-là deux pieds & demi; mais souvent elle a beaucoup moins. Au reste j'ai dit la longueur, & non pas la hauteur, parce que la tige étant flexible, & trop foible pour soutenir la plante, on la trouve toujours couchée lorsque la mer s'en est éloignée pendant son reflux.

Les bords des feuilles sont dentelés ou decoupés; chaque petite dentelure se termine par un angle fort aigu, & est incliné vers le bout de la plante: il y a ordinairement deux ou trois de ces dentelures, quatre à cinq fois plus longues que les autres, situées vers des branches & des tiges: il y en a quelquefois de pareilles dans divers autres endroits de la plante.

Après tout, il y a bien de la variété dans la manière dont sont taillées & distribuées ces dentelures; de sorte que l'on ne pourra guère se fier aux différences qui en naissent pour distinguer les espèces de ces plantes, qu'après une longue suite d'observations répétées. Il y a même lieu de soupçonner qu'on a déjà employé différens noms pour en désigner plusieurs comme différentes, qui ne devoient signifier que la même, sous différentes figures.

La seconde plante de cette espèce que j'ai fait graver (*Pl. XVII*) est propre à faire sentir combien ce soupçon est fondé. C'est le *fucus maritimus*, vel *quercus maritima vesiculas habens*. *C. B. pin.* 36. 5. *Raii. Hist.* 70. Souvent l'on trouve cette plante sans qu'elle ait aucunes dentelures, aucunes découpsures sur les feuilles: & sur les mêmes feuilles on trouve en différens endroits de petites vessies approchantes de la figure d'une boule un peu aplatie VV. Une des moitiés de cette vessie est d'un côté de la feuille, & l'autre moitié est de l'autre côté de la même feuille. Ces différences sembleroient suffire pour déterminer à regarder cette plante comme différente de la première dont nous avons parlé; mais on verra qu'on ne peut compter sûrement sur ces sortes de variétés, si l'on prend garde que la plante de la *Pl. XVII* a une branche précisément découpée comme l'*algadentata Raii*, & que sur cette branche il n'y a aucune vésicule. Si la plus grande partie des branches de cette plante étoit comme la bran-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

che B dentelée & sans vésicules, & que quelques unes seulement fussent sans dentelures, & eussent des vésicules; sous laquelle des deux especes la rangeroit-on? De plus, ne peut-il pas arriver que dans certains endroits toutes les branches de la plante viennent telles que la branche B, & que toutes les autres soient comme le reste de la plante, ce qui est d'ordinaire, & alors, tantôt la même plante seroit *fucus sive alga latifolia dentata Raii*: & tantôt le *fucus vesiculosus habens*. Enfin on a vu ces sortes de *fucus* dans des tems où les extrémités de leurs feuilles étoient gonflées, & dans des tems où elles étoient applaties, & cela a fourni encore des distinctions de plantes différentes bien peu fondées. Après que nous aurons fait connoître leurs fleurs & leurs graines, on verra que ce gonflement des extrémités des feuilles est passager, & de quoi il dépend.

Quoi qu'il en soit de la variété des especes de *fucus* qui par leur figure ressemblent à ceux des *Pl. XVI & XVII*, je leur ai trouvé à tous des fleurs & des graines semblables & arrangées d'une semblable maniere. Leurs fleurs viennent sur toute la substance de la feuille, depuis son origine jusqu'à ses extrémités, il n'y a que sur les nervures où on n'en trouve point, le reste de la plante en est tout couvert FFFF, &c. (*Pl. XVI.*)

Chaque fleur est une espece de petite houpe, de petite aigrette composée d'une infinité de filets différens extrêmement déliés; ceux dont l'assemblage forme une même fleur, sont tous à-peu près de même longueur, mais des fleurs différentes sont composées de filets plus longs ou plus courts: les plus longs n'ont guere plus d'une ligne, & les plus courts ont du moins une demi-ligne: ils partent tous d'un petit trou fait dans la substance de la feuille, ce petit trou leur tient lieu de calice.

Ces filets quoique courts ne sauroient se soutenir, tant ils sont déliés; d'ailleurs ils sont extrêmement flexibles, on peut les comparer à des fils de vers à soie, ou même à des fils de coques d'araignées; lorsque la mer s'est éloignée de la plante, ils sont tous couchés, ils y paroissent arrangés de maniere fort différente; souvent on les voit disposés en rond P P (*Pl. XVI*) comme le sont les demi-fleurons des fleurs radiées, ou comme le sont les feuilles des fleurs en roses: quelquefois ils sont tous jettés d'un même côté, ils ressemblent alors à une aigrette de verre ou de crin couchée. Enfin, souvent leur arrangement tient quelque chose des deux arrangemens précédens; il dépend beaucoup de la maniere dont l'eau où ils nageoient s'est écoulée. On imagine assez que des fils déliés & flexibles peuvent se jeter de différens côtés.

Avec quelque soin que j'aie examiné ces filets, je n'en ai pu trouver dont les extrémités fussent chargées de sommets, c'est ce qui m'a empêché de leur donner le nom d'étamines, qui ne sauroit leur convenir, si l'on s'en tient à la définition des étamines que nous a donnée M. Tournefort.

Peut-être que dans les plantes marines les poussieres sortent par toute la longueur du filet, au-lieu que dans les plantes terrestres, elles sortent seulement par les sommets dont les filets sont chargés. Cette dernière conjecture n'est pas entièrement sans fondement, on voit sur ces filets divers grains de poussiere, mais il est à craindre que ce ne soient de petites parties du sédiment que l'eau y a laissé.

Au reste quelque nom que l'on veuille donner à ces fleurs, je veux dire, soit qu'on les laisse dans la classe des fleurs à étamines, soit qu'on en fasse une classe qu'on nommera des fleurs à filets, ou aigrettes; la maniere dont elles sont distribuées sur la feuille n'a rien de régulier; tantôt elles sont plus proches, tantôt elles sont plus éloignées les unes des autres: quelquefois les bouts des filets d'une fleur touchent les bouts des filets d'une autre fleur; souvent elles sont éloignées d'une ligne les unes des autres, mais rarement de trois: elles viennent également sur l'un & l'autre côté de la feuille, mais chaque fleur ne jette des filets que d'un côté: elles sont beaucoup moins sensibles lorsque la plante est mouillée, que lorsqu'elle commence à sécher, & cela parce que les filets sont blancs quand ils sont secs; au-lieu que pendant qu'ils sont mouillés, leur couleur tire sur le brun, couleur plus approchante de celle de la feuille.

De toutes les fleurs qui couvrent ces sortes de plantes, il n'y a que celles qui viennent auprès de quelques unes des extrémités des feuilles, qui donnent des graines. Lorsque ces fleurs sont prêtes à tomber les extrémités de la feuille commencent à se gonfler *g g g*, &c (*Pl. XVI*) & le reste de la feuille conserve sa première épaisseur: les extrémités après s'être gonflées à un certain point, deviennent des especes de gouffes *G G G* & *H H H* (*Pl. XVII*) qui contiennent les semences: les fleurs étant tombées, on distingue aisément divers petits trous *O O* (*Fig. XVI*) qui paroissent pénétrer dans la substance de la feuille. De chacun de ces petits trous sortoit une des houppes de filets, ou une des fleurs: ces trous sont beaucoup plus sensibles près des extrémités de la feuille que par-tout ailleurs, & ils le sont d'autant plus dans ces derniers endroits, que l'épaisseur de la feuille y est plus augmentée; lorsqu'elle y est devenue un peu remarquable, non-seulement ces trous sont très-distincts, mais on voit de plus un petit rebord, une espece de bourlet qui les entoure; de sorte que l'ouverture de chaque trou est un peu plus élevée que le reste de la surface de la feuille.

L'épaisseur des bouts de la feuille croit souvent jusqu'à ce qu'elle ait sept à huit lignes vers le milieu du bout: quelquefois elle devient plus considérable; mais souvent elle l'est moins. Ces extrémités gonflées prennent une figure différente de celle des autres extrémités: ordinairement elles se terminent par deux pointes ou deux especes de cornes *G G G* (*Pl. XVII*) qui forment un angle aigu. La longueur de chaque corne a environ le tiers de toute la partie gonflée. Quelquefois il y a des extrémités qui sont terminées par trois de ces pointes ou cornes *H*, & quelquefois il y en a qui ne sont terminées que par une seule pointe *I I I*.

Les parties gonflées ont différentes longueurs dans la même plante, & à plus forte raison dans différentes plantes. Leur longueur est communément depuis un pouce jusqu'à deux. L'extrémité opposée à celle des cornes est arrondie; les côtés en sont aussi arrondis, je veux dire que près des côtés elles ont moins d'épaisseur que vers le milieu: les nervures de la feuille ne sont point sensibles dans les endroits gonflés.

Si l'on coupe, soit horizontalement *O O O*, soit verticalement, un des bouts gonflés, on le trouve rempli d'une matiere visqueuse qui a assez de

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

consistance, & qui est fort transparente; c'est cette matiere qui augmente si fort le volume des bouts de la feuille: les parois qui la contiennent n'ont à peu-près que l'épaisseur des autres endroits de la feuille. Il semble que l'épaisseur de la feuille étoit pour ainsi dire composée de deux membranes couchées l'une sur l'autre, & que la matiere visqueuse dont nous parlons, s'est insinuée entre ces deux membranes, qu'elle les a écartées l'une de l'autre de plus en plus à mesure qu'elle s'est assemblée entr'elles.

Comme cette matiere est transparente aussi-tôt qu'on a eu coupé les parois qui la contiennent, on apperçoit quantité de petits grains ronds OOO (*Pl. XVII*) qui ont environ une demi-ligne de diametre; leur couleur est rougeâtre; ces petits grains sont attachés à la substance de la feuille, c'est-à-dire aux parois qui renferment la matiere visqueuse. A la premiere vue on les prendroit volontiers pour les semences de la plante; mais lorsqu'on les regarde de plus près, on découvre qu'ils n'en sont que les capsules, il n'est question pour cela que de les conper en deux, les yeux seuls apperçoivent quantité de petits grains ronds collés contre leurs parois de la même façon que chaque capsule est collée contre la feuille; la couleur de ces grains est d'un jaune rougeâtre. Il paroît aussi au milieu de chacune de ces petites capsules, une matiere visqueuse qui a quelque air de celle qui sépare les capsules les unes des autres.

Quoique les capsules des semences paroissent au premier coup d'œil, de petites boules attachées à la surface inférieure de la feuille, si on les examine plus attentivement, on verra que leur figure ressemble davantage à celle d'une bouteille dont le col seroit fort court. Le col de la capsule, s'il m'est permis de me servir de ce terme, est logé dans l'épaisseur de la feuille, il la traverse: le petit boutlet dont nous avons parlé ci-dessus qui est autour du trou où la fleur étoit logée, est le bout du col de cette capsule.

C'est ce qu'on apperçoit fort distinctement, si en coupant une partie gonflée, on a eu attention de diviser en deux également un de ces petits boutlets; on remarque sans peine que le petit tron dont le boutlet entoure l'ouverture, traverse l'épaisseur de la feuille, & qu'il va se rendre dans le milieu de la capsule.

On peut s'assurer encore d'une autre maniere que ce boutlet, & le col dont il fait partie, appartiennent à la capsule, & voir cette capsule dans son entier séparée du reste de la feuille; & cela si avec la pointe d'une épingle, on pousse tout doucement & à diverses reprises le contour du boutlet; ce petit boutlet & le col de la capsule se détachent aisément de la feuille: la capsule entiere paroît alors telle qu'on la voit en B & E (*Pl. XVII*); la figure E la représente vue de face, & la figure B la représente vue de côté; elles ont été dessinées l'une & l'autre de la grosseur dont elles paroissent à la loupe. On a aussi représenté en S (*même Pl. XVII*) trois des petites graines ou semences contenues dans ces capsules.

C'est dans le mois de Juin que j'ai trouvé des fleurs sur ces sortes de *fucus*; j'en ai vu aussi beaucoup de fleuris dans le commencement de Juillet; mais j'en ai vu très-peu en fleur sur la fin du même mois.

Il paroît assez singulier que les plantes de ce genre ne portent des grai-

nes qu'aux extrémités de leurs feuilles, quoique les fleurs viennent sur toute l'étendue des feuilles. Il y en a cependant une raison si naturelle, qu'il semblera peut-être plus extraordinaire que les fleurs & les graines de quelques plantes dont nous parlerons dans la suite, viennent également sur toute l'étendue de la plante; car cette raison est tirée de la structure générale des plantes marines.

On fait qu'elles se nourrissent d'une manière différente de celle dont se nourrissent la plupart des plantes terrestres; tout le corps des premières doit faire les mêmes fonctions que fait la racine des secondes: chacune de leurs petites parties doit avoir des canaux qui donnent entrée aux parties d'eau propres à les nourrir. Leurs racines qui ne sont, à exactement parler, que leurs pieds, sont collées sur les corps les plus durs, comme sur des pierres, des coquilles, des os de différens animaux, &c. Que pourroient-elles retirer de semblables corps? La plante entière est donc une espèce de racine, aussi elle est environnée de toutes parts par l'élément propre à lui fournir de la nourriture, au lieu que la racine seule des plantes terrestres est couverte par la terre, comme l'a remarqué fort ingénieusement M de Fontenelle. *Hist. de 1710.*

Une expérience simple dont M. de Fontenelle fait mention au même endroit, & que j'ai répétée un grand nombre de fois, en est encore une nouvelle preuve, & fort décisive. Si l'on met une partie d'une plante marine sèche dans l'eau, quelque racornie, & quelque sèche que fût cette partie, elle reprend en peu de tems sa première figure, & sa première consistance; mais le reste de la plante qui se trouve hors de l'eau, ne profite en aucune façon de l'humidité qui a rétabli en son état naturel la partie voisine. De-là il suit évidemment qu'il n'y a point de canaux dans ces sortes de plantes, qui portent le suc depuis leurs pieds jusqu'aux extrémités des feuilles: à quoi même on peut ajouter que leur substance ne peut pas comme le tissu des draps servir à filtrer l'eau; car quoique les bouts de la feuille qui sont hors de l'eau, soient plus bas que la surface de l'eau, il n'y a toujours que la partie qui est immédiatement touchée par l'eau, qui s'humecte; de-là il suit évidemment que les canaux qui se chargent du suc nourricier, sont perpendiculaires, ou peu obliques à l'épaisseur de la feuille.

Or ceci étant bien établi, il n'est pas mal-aisé de voir pourquoi les fleurs des bouts des feuilles, donnent des semences, pendant que les autres fleurs n'en donnent point. Ces bouts sont d'une tiffure plus molle, & plus lâche que le reste de la plante: d'où il suit que leurs canaux sont plus larges; qu'ils donnent une plus libre entrée au suc nourricier, & à cette matière glutineuse qui doit se loger dans l'épaisseur de la feuille & séparer les capsules les unes des autres. D'ailleurs cette matière ne sauroit trouver place, sans diviser en quelque façon en deux l'épaisseur de la feuille: des parties molles telles que sont les bouts des feuilles, souffrent plus aisément une pareille division, que des endroits plus durs. Les graines trouvent donc dans les extrémités des feuilles, plus de suc nourricier, & moins de difficulté à s'étendre; elles y doivent donc croître plus aisément. La couleur des bouts des feuilles est aussi d'un verd jaunâtre, ce

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

n'est qu'en vieillissant, & en prenant une tiffure plus serrée qu'ils prennent la couleur du reste de la feuille.

Il est peut-être plus difficile d'expliquer la formation de certains tubercules, ou de certaines vessies V V (*Pl. XVII*) qui sont distribuées en différens endroits des feuilles : ces vessies ont de part & d'autre de la feuille, la figure d'une portion de sphere ; intérieurement elles sont vuides, ou du moins elles ne contiennent que divers filamens secs qui les traversent en tout sens, mais qui ne forment point un tissu solide. Ces tubercules ne devoient-ils point leur naissance à une cause assez semblable à celle qui contribue à former les gouffes des capsules, je veux dire qu'il y a quelque apparence que la tiffure de la feuille s'étant trouvée plus lâche qu'ailleurs en certains endroits, elle lui a donné une plus libre entrée au suc nourricier ; que dans ces endroits se sont formés des tubercules solides & presque insensibles ; mais la tiffure extérieure étant devenue ensuite trop serrée pour donner la nourriture nécessaire à ces tubercules, ils se sont desséchés, il n'y est resté que divers filamens qui sont ceux qui les traversent. D'ailleurs parmi les parties aqueuses qui composent ces tubercules, il y avoit de l'air mêlé ; lorsque les parties aqueuses se seront évaporées, l'air aura pu s'en dégager, & rester dans la plante : il se sera dilaté alors se trouvant en liberté ; car l'air mêlé dans les liqueurs, y est comprimé ; & c'est probablement à la dilatation de cet air, & à l'air qui s'assemble en certains endroits de la plante, que ces tubercules doivent leur figure ronde, leur grosseur & leur accroissement : ce qui est de sûr, c'est qu'ils sont pleins d'air, & que cet air n'a point d'issue au travers des parois qui le renferment. Lorsqu'on marche au bord de la mer sur ces sortes de plantes, on entend continuellement un bruit semblable à celui que fait l'air, lorsqu'en le comprimant, on l'oblige à briser les parois de la vessie où il est contenu ; aussi le poids qui charge alors les vessies des *fucus*, force l'air à se faire une issue, & à crever ces vessies.

Si l'on retire de l'eau toutes les especes de *fucus* précédentes, lorsque les bouts de leurs feuilles sont gonflés en forme de gouffes, & peu de tems après que les fleurs en sont tombées ; quand ces plantes commencent à sécher, on voit une goutte d'une liqueur épaisse, d'un jaune tirant sur le rougeâtre, qui vient se placer sur l'ouverture de chaque capsule ; cette liqueur sort sans doute des capsules, puisqu'on la trouve sur les ouvertures ; & ayant la couleur des semences qui y sont contenues, il est clair qu'elle vient immédiatement des semences, ou peut-être qu'elle n'est qu'une assemblage de diverses petites semences qui n'avoient pas pris encore une consistance bien solide, & qui jointes ensemble, paroissent une goutte de liqueur. La cause qui exprime cette liqueur des semences, ou qui oblige les semences à sortir d'elles-mêmes, est bien claire. En se séchant, les fibres de la gouffe se raccourcissent ; ces fibres ne sauroient se raccourcir sans presser les capsules, & par conséquent sans presser les graines qu'elles renferment ; c'est apparemment par une mécanique semblable, que ces plantes jettent leurs graines lorsqu'elles sont à maturité.

Nous avons dit que la tige de ces *fucus* est trop flexible pour les soutenir droits ; que lorsque la mer les abandonne, ils restent couchés sur les pierres. Nous devons encore faire remarquer qu'ils sont tous dans une position

semblable : ils ont leurs bouts tournés vers la côte , & leurs pieds , ou leurs racines sont du côté de la mer , c'est-à-dire , qu'ils sont étendus vers la côte. A la première vue il pourroit sembler qu'ils devoient être dans une position contraire , étant flexibles & agités par la mer ; ils la devoient suivre lorsqu'elle se retire , & se trouver par conséquent étendus vers la mer. Ils ne sont pourtant dans la situation opposée , que parce qu'ils cèdent au mouvement de l'eau ; dans le tems même que la mer se retire , elle pousse continuellement ses flots vers la côte ; elle porte seulement les derniers moins loin que les premiers. Chaque flot arrivant avec quelqu'impétuosité , a assez de force pour pousser les *fucus* vers le rivage ; mais l'eau qu'une vague a apportée , s'écoulant ensuite doucement en suivant la pente des bords , n'a plus assez de force pour porter les plantes d'un autre côté.

Aussi arrive-t-il que quelques *fucus* ont les extrémités de leurs feuilles tournées du côté de la mer , & cela lorsqu'ils sont dans des endroits plus bas que le reste du terrain qui les environne , ou qu'ils sont entourés par des rochers , ou par des murs , comme le sont les *fucus* qui naissent dans les parcs. Ces élévations les mettent à l'abri des dernières vagues ; ils sont encore couverts par l'eau quand les flots ne peuvent plus arriver jusqu'à eux ; ils suivent alors le courant de l'eau , sur-tout lorsque ce courant a quelque rapidité.

Auprès des côtes on emploie communément ce *fucus* à fumer les terres : les sels dont ils sont remplis ne contribuent pas peu à rendre ces terres fertiles ; car on fait que ces plantes sont remplies d'une grande quantité de sels : si on les garde sans avoir eu le soin de les laisser tremper long-tems dans l'eau douce , ces sels paroissent bientôt sur leurs surfaces ; tantôt on les y voit disposés en aiguilles , tantôt en cubes. Souvent ces sels couvrent entièrement certains endroits de la plante ; il semble qu'elle soit frottée de poudre à poudrer : on en peut quelquefois ramasser une quantité considérable , sur-tout dans les racines tubéreuses de quelques plantes dont nous parlerons dans la suite.

Il est assez ordinaire de trouver d'autres plantes sur ces sortes de *fucus* , souvent on y trouve une petite espèce de coralline MM, &c. (*Pl. XVIII, Fig. I*) que Morillon appelle *muscus marinus lendiginosus , minimus , arenacci coloris*. La figure qu'il en a donnée, *Hist. Oxon. part. 3, sect. 15, tab. 9, Fig. II*, est bonne ; nous l'avons fait représenter ici sur une feuille de *fucus* différente de celles dont nous avons parlé , ce qui sert en même tems à montrer la variété qu'il y a entre les feuilles de ces sortes de plantes. Il semble que cette coralline soit formée d'un grand nombre de triangles isocèles disposés de façon les uns sur les autres , que l'angle renfermé entre les côtés égaux du triangle supérieur , va s'articuler dans la base du triangle inférieur , & ainsi de suite. Sa longueur n'est que d'un pouce & demi ou environ : souvent elle a plusieurs branches , quelquefois elle n'en a qu'une : à son origine il paroît divers petits filets *rrr* , longs de trois à quatre lignes qui l'attachent à la plante sur laquelle elle croît. Ces petits filets lui tiennent apparemment lieu de racine ; une si petite plante ne sauroit guère avoir de semences bien sensibles ; c'est beaucoup qu'on y puisse distinguer les capsules où elles doivent être contenues , & ces capsu-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

les font très-sensibles, si l'on ne veut pas refuser ce nom à de petits vases qui ressemblent fort aux capsules de diverses especes de moules: ce sont des especes de petits grelots GG soutenus chacun par un pédicule qui part d'une des articulations de la plante; l'ouverture de chaque petit grelot est pourtant un peu évasée, & a un rebord *z*. On en trouve quelquefois dont l'ouverture est bouchée par un petit couvercle K un peu convexe en dehors, & qui paroît s'emboîter en dedans sous le rebord. Souvent on trouve de ces petits grelots dont le couvercle est ôté; il y a apparence que ce sont les semences ou la poussiere qu'ils contenoient, qui ont fait sauter le couvercle. J'avouerai néanmoins que ce que je viens de dire de la semence ou de la poussiere contenue dans ce grelot, n'est fondé que sur l'usage que sa figure semble exiger qu'on lui donne. J'ajouterai même que je n'ai jamais rien trouvé dans ces prétendues capsules, quoique j'en aie ouvert plusieurs qui portoient encore leur couvercle; peut-être celles-là étoient-elles infécondes, & la plus grande partie de celles qu'on trouve fermées dans le tems que les autres sont ouvertes, le pourroient être (*a*): mais passons à une autre plante où les semences sont moins équivoques.

La plante (*Fig. II, Pl. XVIII*) dont je veux parler, pourroit bien être celle qui est gravée dans Morisson. *Hist. Oxon. part. 3. sect. 15. tab. 8. fig. 12.* il la nomme *fucus angustifolius vesiculis rugosis, bifurcatus*, il n'en a pas donné de description; il n'y en a même qu'une petite branche de représentée, ce qui ne met pas en état d'en connoître le port, & on n'a pas eu attention dans la figure de faire sentir que ses feuilles sont pliées en gouttiere: à cela près, le *fucus* cité, & celui dont je veux parler, conviennent fort; sa racine faite à peu-près comme celle des *fucus* que nous avons décrits ci-dessus, est collée aux pierres, son contour est rond & a environ sept à huit lignes de diametre. De cette espede de racine, ou de ce pied, partent immédiatement quatre à cinq feuilles sur lesquelles on ne voit ni nervures, ni fibres; leur couleur est d'un verd d'olive, leur épaisseur est à peu-près la même que celle des feuilles dont nous avons parlé ci-devant, mais leur texture est plus serrée. C'en est assez de ces quatre à cinq feuilles pour former une touffe très-épaisse & très-garnie: aussi chacune d'elles se divise plusieurs fois, & par ses divisions fournit un grand nombre de branches. A quatre & cinq lignes du pied commencent les premieres divisions; chaque feuille se partage en deux, & les branches qui sont nées de ce partage, se subdivisent elles-mêmes en deux à quatre & cinq lignes de-là, & ainsi continuent les divisions jusqu'aux extrémités des feuilles qui font une espede de fourche à pointe émoullée, comme si elles étoient prêtes encore à se diviser: la plante entiere a environ six pouces de hauteur.

Malgré toutes ces divisions, les feuilles ont par-tout une largeur à peu près égale; elles en ont pourtant un peu plus qu'ailleurs vis à vis le point de

(*a*) On sait que parmi les corallines il y en a qui font comme les coraux, l'ouvrage des insectes, & d'autres qui font de véritables plantes. On sait aussi que parmi celles de la premiere espede, il y en a qu'on a appellées *feminifera* quoiqu'elles n'eussent point de véritables graines, mais seulement de petits grains ronds & ressemblans à des graines ou à des capsules. Mais d'après tout cela il est difficile de savoir à quel genre rapporter la coralline dont il s'agit ici.

féparation. A la vérité elles paroissent aussi plus étroites vers leur origine, que vers leur extrémité; mais elles n'y sont plus étroites qu'en apparence; chaque feuille se plie en gouttiere, & elle est plus pliée près du pied qu'aileurs. Là les fibres plus dures ont plus de ressort: au reste cette gouttiere est toujours vers le même côté de la plante; je veux dire que pour la suivre depuis le pied de la plante jusqu'aux extrémités des feuilles, il ne faut que suivre la même face de la feuille.

Plusieurs des extrémités de cette plante se gonflent comme celles des *fucus* précédens; elles deviennent de même des gouffes GGGG (*même Fig. II*) qui contiennent les semences. Il seroit inutile de décrire & la figure de ces capsules, & la maniere dont les graines y sont arrangées: il suffit de dire qu'elles sont parfaitement semblables à celles que nous avons décrites ci-devant; que les semences n'y sont pas disposées différemment. Nous ajouterons seulement que ces dernières gouffes contiennent beaucoup moins de capsules, n'en ayant chacune que sept à huit, & que l'ouverture de la capsule sur la surface de la gouffe est très-distincte. Je n'ai pourtant point trouvé de fleurs aux plantes de cette espece, & cela sans doute parce que je les ai vues dans une saison trop avancée: elles ont dans le reste une si grande ressemblance avec les plantes dont nous avons parlé ci-devant, qu'il n'y a gueres lieu de douter qu'elles ne portent des fleurs semblables, & qu'elles ne soient du même genre en les considérant les unes & les autres par rapport à leurs fleurs & à leurs fruits. Les plantes dont la description va suivre, ont des fleurs & des graines arrangées différemment, & même différentes.

Fucus arboreus, polychides, caule plano, & tortuoso.

Le fucus arboreus, polychides, edulis C.B. *pin.* 364, dont parle Rai, *hist. pag.* 75, me paroît une espece différente de celui-ci. L'autre a la tige ronde, grosse comme le doigt, au lieu que celle du nôtre est plate, tournée en spirale, & ressemble en quelque façon à une colonne torse: c'est une des plus grandes plantes de la mer; on en voit communément qui ont 9 ou 10 pieds de long, & j'en ai rencontré quelquefois qui en avoient plus de 14 ou 15.

Il ne croit point dans les endroits que la mer laisse à découvert pendant son reflux. Pour avoir ce *fucus*, il faut ou le faire pêcher, ou attendre qu'il soit apporté sur la côte, ce qui arrive fréquemment après les grands vents de mer; on en trouve alors quantité, & de si entiers, qu'il est aisé de voir de quelle maniere ils sont attachés aux pierres: ce n'est point par le moyen d'une seule racine ou d'un pied plat par-dessous comme s'attachent les autres plantes dont nous avons fait mention. Celle-ci, au lieu de cette espece de racine, a un grand nombre de petits crochets *ccc* (*Pl. XIX, Fig. 1*) qui la tiennent fixée sur les pierres. Ces petits crochets ont quelque ressemblance avec les tenons de la vigne; quelquefois ils ont chacun quatre ou cinq lignes de long, souvent ils en ont moins; ils sont ronds, & ont tantôt une ligne, tantôt une demi-ligne de diametre; leur recourbement ne leur sert pas pour embrasser la pierre & la saisir; leur extrémité y est collée, aussi a-t-elle un peu plus de diametre que le reste.

Tous ces petits crochets partent du dessous d'une grosse tubérosité TT,
Tome III, Partie Françoisè.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

semblable à celle des racines tubéreuses. Cette tubérosité n'a guere de figure bien déterminée; son contour approche de la figure ronde, il y a dessus diverses inégalités, sa surface supérieure est toujours convexe, mais sa surface inférieure est ordinairement plate & quelquefois concave dans les plantes de 9 à 10 pieds de long; son diametre horizontal TT, est de 4 à 5 pouces; son diametre vertical est plus petit.

Ce n'est au reste qu'extérieurement que cette tubérosité ressemble à celle des racines tubéreuses des plantes terrestres; intérieurement elle en est fort différente, car elle est vuide. Sa vraie épaisseur, ou l'épaisseur de ses parois n'est que d'une ligne ou peu davantage dans les endroits où les parois sont les plus épaisses.

Sur la partie supérieure de cette tubérosité, est l'origine B de la tige de la plante: cette tige est plate, elle a environ une ligne & demie d'épaisseur & un pouce & demi de largeur; elle a quelquefois un pied de longueur, & même quelques pouces de plus. Un peu au-dessus de son origine elle est tournée pour l'ordinaire deux ou trois fois sur elle-même en spirale S, ce qui lui donne quelque air d'une colonne torse. Ses bords sont quelquefois un peu ondes & dentelés. Au reste, la largeur de cette tige est par-tout à-peu-près la même jusqu'à son extrémité AA, ou jusqu'à l'endroit où en s'élargissant & devenant plus mince, elle ne semble s'étendre que pour former la feuille. Le bas de cette feuille est arrondi à l'endroit où elle touche le pédicule, & elle en a bien cinq à six, à trois ou quatre pouces de là DD. En cet endroit la feuille se divise en huit ou dix autres feuilles plus petites, dont on en voit quelques-unes se subdiviser en deux. Ces différentes divisions donnent à la plante une figure assez semblable à celle d'une longue bande de peau découpée depuis un de ses bouts jusques près de l'autre, & c'est pour cela que sur les côtes on nomme ces sortes de plantes des courroies. Chacune des portions dans lesquelles la feuille est divisée, augmente en largeur depuis son origine jusqu'à un pied en deux de distance FFF, après quoi elles deviennent de plus en plus étroites jusqu'à leur extrémité EEE qui est faite en pointe très-aigue: ils sont bien moins épais que la tige: leur couleur est d'un verd moins brun, ou d'un verd plus approchant de celui des plantes terrestres. On ne distingue ni nervures ni fibres, soit sur la racine, soit sur la tige, soit sur la feuille de cette plante. J'ai trouvé sur quantité de ces plantes des fleurs composées de filets tels que je les ai décrites ci-dessus, à l'occasion du *fucus major dentata Raii*. Les filets dont elles sont formées sont courts, ils ont au plus une demi-ligne de longueur, aussi ne sont-ils pas sensibles, à moins qu'on ne regarde la plante de près; néanmoins ce qui empêche qu'on ne les distingue aisément, n'est pas tant leur petitesse, que leur couleur fort approchant de celle des feuilles. Les plantes de cette espece sur lesquelles j'ai rencontré des fleurs, en étoient toutes couvertes, je veux dire que les feuilles étoient à peine éloignées d'une ligne les unes des autres, comme on peut le voir dans le morceau de branche LG qui est représenté à-peu-près dans sa largeur naturelle.

Avec quelque soin que j'aie examiné ces *fucus*, je ne leur ai trouvé ni semences, ni capsules de semences: c'est dans le mois de juillet que je les ai observés; apparemment que ce n'étoit pas la saison favorable pour leurs

graines; d'ailleurs nous ne voyons de ces plantes que celles que la mer rejette sur ses bords, & l'on ne peut guere espérer d'en rencontrer les graines aussi facilement que sur celles que nous trouvons sur pied, toutes les fois que la mer se retire.

Fucus in ligulas longas, angustas, & sub rotundas divisus.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

La mer couvre toujours les endroits où croît ce *fucus*, du moins ne l'ai-je trouvé que sur le rivage mêlé avec les autres plantes que le flux y apporte: je ne l'ai même jamais trouvé entier, il n'est composé que d'une seule espèce de parties, je veux dire que pour feuilles, pour tige, pour branches, il a des espèces de longs cordons plus larges qu'épais, leur contour est un ovale dont le grand diamètre DD (Fig. II.) a environ deux lignes, & le petit diamètre BB un peu plus d'une ligne. J'ai rencontré fréquemment de ces branches, ou de ces cordons qui avoient plus de deux pieds & demi de longueur, ils n'étoient cependant qu'une partie de la plante. Chaque plante se divise plusieurs fois en deux AEE, les divisions sont au moins éloignées de six à sept pouces les unes des autres.

Ce seroit le confondre que de le prendre pour le *fucus angustifolius ligulas ferens* C. B. Pin. 364. ou le *fucus marinus*, Dod. Pempt. 479. Dodonée avertit que le sien a les tiges plates, les tiges de celui-ci sont arrondies. Il y a encore une différence plus marquée entre cette plante & le *fucus chordam referens, teres, praelongus*. Raii synop. 6. & Raii hist. 75. Ce dernier n'a point de branches; sa tige est creuse, partagée par diverses cloisons, au lieu que la tige du nôtre est solide, du moins n'est-elle remplie que d'une matière visqueuse assez semblable à celle qui remplit les extrémités des feuilles du *fucus major dentata* Raii, dans le tems que ses fleurs sont tombées ou prêtes à tomber.

Il ne paroît ni nervures, ni fibres sur la surface extérieure des branches de cette plante, leur tissu extérieur est serré, mais il renferme, comme nous venons de le dire, une substance gluante qui est d'un verd blanchâtre, au lieu que la couleur de la surface extérieure est d'un verd d'olive foncé.

Ce *fucus* porte des fleurs fff composées d'une infinité de filets délics, comme les *fucus* dont nous avons déjà parlé. Les filets qui forment une même fleur, partent aussi tous d'un même trou qui leur sert de calice, comme on le peut voir distinctement dans la figure F. G. H. dessinée à la loupe. Lorsqu'ils sont disposés en rond à la manière des demi-fleurons des fleurs radiées F, la fleur qu'ils composent n'a quelquefois qu'une demi-ligne ou trois quarts de ligne au plus de diamètre, d'où il paroît que les filets sont courts; mais ce qui fait qu'on ne les distingue pas sans attention, non plus que ceux de la plante précédente, c'est qu'ils sont verts.

Au reste ces fleurs, comme celles des plantes précédentes, viennent sur toute l'étendue de la feuille. Quelquefois elles sont si proches, que les bouts des filets de l'une touchent les bouts des filets de diverses autres. Souvent aussi ces amas de fleurs sont éloignés d'une ligne ou deux des autres amas de fleurs semblables.

Ce qu'il y a de particulier à cette plante, c'est que toutes les fleurs, ou au moins presque toutes les fleurs donnent des graines, je veux dire qu'on en

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

trouve également sous les fleurs les plus éloignées des extrémités, & sous celles qui en sont les plus proches; d'ailleurs les endroits où elles viennent ne se gonflent point; aussi avons nous fait remarquer que cette plante a par-tout une substance visqueuse, semblable à celle qu'on ne trouve que dans les extrémités gonflées du *fucus major dentata Raii* & des *fucus* semblables, elle a par conséquent par-tout de quoi nourrir les semences. Lorsque les fleurs sont tombées, on apperçoit sur la surface de la plante une infinité de petits trous ronds 000, c'est d'un de ces trous que sortoient les filets qui formoient une fleur. Au-dessous de chaque trou il y a un petit corps sphérique I qui est la capsule dans laquelle les graines sont renfermées: si on divise en deux le trou où est l'embouchure de la capsule, & la capsule elle-même G, on apperçoit quantité de grains ronds un peu ovales, attachés contre les parois de cette capsule, ils sont sensibles à la vue simple, mais la loupe n'est pas inutile lorsqu'on les veut voir fort distinctement. On les a représenté en S.

Fucus maritimus nodosus. C. B. Pin. 365. Raii Hist. 70. *fucus marinus vesiculis majoribus per intervalia dispositis*. Mor. Hist. Oxon. part. 3, sect. 15, tab. 8, fig. 2, *fucus marinus tertius* Dod. Pempt. 480.

Nous avons fait graver ce *fucus* (Pl. XVIII, Fig. III) d'autant plus volontiers, qu'il n'est guere connoissable dans les figures où il est représenté. Celle de Dodonée, un peu plus passable que celle de Morisson, est néanmoins très-mauvaise; on pourroit le nommer en françois *fucus à grosses vessies pleines d'air le long des tiges*, il est attaché aux pierres par un pied ou par une espee de racine RR (Pl. XVIII, Fig. III.) semblable à celle du *fucus major dentata Raii*. De cette racine partent trois ou quatre tiges différentes TTT. Chaque tige se divise en deux branches quatre à cinq différentes fois; leur longueur est communément de six pieds plus ou moins: comme elles sont si flexibles qu'elles ne scauroient se soutenir, lorsque la mer les abandonne, elles restent couchées de leur long, ayant leur racine vers la mer, & leur pointe vers la côte. Nous en avons expliqué la raison ailleurs.

Ces tiges sont faites à-peu près comme certains lacets plats dont les Dames se servent; leur largeur n'est pourtant pas égale par-tout, elles sont plus étroites qu'ailleurs à quelques pouces de leur origine & à quelques pouces de leurs extrémités; à cela près. leur largeur est presque par-tout la même, c'est-à-dire d'environ quatre à cinq lignes; leur épaisseur en a un peu moins d'une. Quand nous déterminons ainsi la figure, la largeur & l'épaisseur de ces tiges, nous ne les considérons pas dans les endroits où se rencontrent les grosses vessies pleines d'air, ou ces especes de nœuds qui ont fait donner à ce *fucus* l'épithete de *nodosus*.

C'est de la tige elle-même que sont formées ces vessies, ce sont ses parois écartées l'une de l'autre qui les composent, & entre lesquelles l'air est renfermé. La figure de chaque vessie V V V, &c. est celle d'un sphéroïde elliptique, ou en langage plus connu, celle d'une boie allongée. Leur grand diamètre est dans le même sens que la longueur de la tige, il a quelquefois plus d'un pouce & demi de long. Le petit diamètre qui se trouve sur la largeur ou sur l'épaisseur de la tige, a souvent plus de huit ou neuf lignes;

elles sont distribuées d'une manière assez irrégulière le long des tiges, je veux dire que tantôt on en trouve de fort proches les unes des autres, & tantôt fort éloignées.

Aux deux côtés des tiges sont attachées des feuilles, elles ne comment guère à paroître qu'à un pied au-dessus de l'origine des tiges. Quelquefois il ne fort qu'une feuille, souvent il en fort deux ou trois de la même aisselle; tantôt elles sont rangées par paires, c'est-à-dire qu'il y a d'un côté deux ou trois feuilles vis-à-vis deux ou trois autres feuilles qui sont du côté opposé; tantôt elles sont rangées alternativement. La manière dont elles sont distribuées, n'a rien de constant sur cet article, ni sur leurs distances respectives qui varient entre un peu plus & un peu moins d'un pouce.

Les feuilles sont attachées à la tige par un petit pédicule rond qui a à peine un quart de ligne de longueur, & moins encore de diamètre. Il n'est guère sensible que lorsque la feuille est attachée : au bout de ce court pédicule est la feuille; c'est le pédicule lui-même qui s'élargit en quelque façon pour la former : la figure, la grandeur & l'épaisseur de toutes les feuilles ne sont pas les mêmes : quelques-unes L L L, &c. sont languettes, seulement un peu arrondies par le bout, & moins épaisses que la tige, n'ayant pas plus d'une demi-ligne d'épaisseur, une ligne de largeur & quatre à cinq de longueur. Au reste on ne voit sur leur substance ni nervures, ni fibres, non plus que sur celle des tiges : les autres feuilles F F F, &c. sont beaucoup plus grandes, elles ont quelquefois huit à neuf lignes de long, leur contour est ovale, au moins vers leur extrémité, car vers leur origine elles sont plus pointues : leur épaisseur devient aussi beaucoup plus grande que celle de la tige : en un mot elles ont quelque air d'une boule ou d'un œuf, à cela près qu'elles sont pointues à l'endroit où elles s'attachent à la tige.

Au reste ce qui fait que ces dernières feuilles sont plus grandes & plus grosses que les premières dont nous avons parlé, c'est qu'elles deviennent des gouffes qui renferment les semences : elles sont néanmoins de même espèce, & avoient autrefois la même figure que les autres; c'est de quoi il est aisé de se convaincre lorsqu'on considère que l'on trouve des feuilles de toutes les figures moyennes qui sont entre les plus plates & les plus étroites, & celles qui sont les plus gonflées & les plus larges.

Ce ne sont que les plus grosses & les plus longues qui contiennent des graines : les graines sont renfermées dans des capsules parfaitement semblables à toutes celles que nous avons décrites à l'occasion des *fucus* précédens. Je n'ai point rencontré de fleurs sur ces plantes; il y a lieu de croire que c'est que je ne les ai pas observées dans un tems favorable, & que leurs fleurs sont composées de filets disposés comme ceux de ces autres *fucus*; car j'ai observé sur toutes les feuilles gonflées, de petits trous semblables à ceux qui dans les autres plantes marines servent de calices aux fleurs. Quoique les feuilles qui contiennent les capsules des graines se gonflent, toutes celles qui se gonflent ne contiennent pas des capsules : je n'en ai même vu que très-peu qui en eussent. Les fleurs qui étoient venues sur les autres, avoient apparemment été infécondes; car, comme je le viens

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

de dire, il devoit y être venu des fleurs, puisqu'on voyoit seulement sur les feuilles gonflées, les trous qui leur servent de calice. Les feuilles qui se gonflent, ou qui deviennent propres à servir de gouffes aux graines, sont en plus grande quantité du côté du bout des tiges, que vers leur origine : néanmoins vers les bouts des tiges, il y a souvent un grand nombre de petites feuilles, & souvent la paire de feuilles qui répond à une paire de feuilles grandes, grosses & gonflées, est composée des feuilles plates & étroites. Souvent aussi dans le même paquet il y a des feuilles gonflées, & d'autres qui ne le sont pas. Cette plante croît auprès de la Rochelle, un peu au-dessus de la digue : elle y vient en beaucoup plus grande quantité que les autres *fucus*, & on ne la trouve guere sur les autres côtes voisines.

Fucus folio singulari longissimo, lato, in medio rugoso. Raii. Synop. 6. & Raii, Hist. 75.

Ce *fucus* est appelé sur les côtes, le *baudrier* ; il est attaché aux pierres par vingt ou trente petites racines, ou plutôt par vingt ou trente tisons ou crochets CCC, &c. (*Pl. XX Fig. I*), tels que ceux du *fucus nodosus*. Tous ces crochets naissent des divisions de trois ou quatre petites tiges ou racines principales TTT ; chacune de ces racines a depuis son origine jusqu'à l'extrémité qui est attachée aux pierres, environ un pouce, ou un pouce & demi de long. Au-dessus de leurs divisions, ou dans l'endroit où elles sont les plus grosses, elles ont une ligne de diametre : leur circonférence est ronde, toutes ensemble elles soutiennent un pédicule P qui est rond aussi.

Dans les plantes de grandeur commune, c'est-à-dire, dans les plantes longues de 8 ou 9 pieds ; ce pédicule a environ 2 lignes de diametre, & plus d'un demi-pied de longueur ; sa grosseur est par-tout égale, jusqu'à l'endroit où il devient plat ; là il est attaché à une feuille F qui est la seule de la plante : cette feuille n'est point divisée comme toutes celles que nous avons décrites jusqu'ici : auprès du pédicule auquel elle est attachée, elle est arrondie, & un peu plus étroite de quelques pouces au-dessus, où elle a environ un demi-pied de largeur ; largeur qu'elle conserve jusqu'aux deux tiers de sa longueur où elle commence à devenir plus étroite ; delà elle va toujours en s'étrécissant jusqu'à son extrémité où elle se termine en pointe.

Près de ses bords souvent elle est d'une tissu assez lisse, assez poli ; mais le reste est rempli de rugosités, de sinuosités qui, quoique de figures irrégulières, & disposées irrégulièrement, semblent affecter un ordre précisément au milieu ; les rugosités forment une espece de bande qui se distingue des deux bandes qui sont aux côtés de celle-ci, & cela parce que les tubercules qui la forment, ont leur longueur parallele à la largeur de la plante, & que les tubercules qui forment les bandes des côtés, paroissent avoir leur longueur parallele à la longueur de la plante. On trouve quelques-unes de ces plantes dont le contour de la feuille est légèrement découpé ou crenelé ; d'autres où ce même contour n'est point découpé,

mais il est frisé : enfin on en voit d'autres qui ne l'ont ni découpé ni frisé, mais seulement beaucoup plus uni & plus mince que le reste de la feuille.

Quoique j'aie rencontré une grande quantité de ces plantes, je n'ai jamais vu qu'une feuille sur chaque pédicule, & qu'un pédicule à chaque plante ; d'où il semble que ces tortes de plantes ne consistent qu'en une seule feuille. J'ai vu néanmoins quelquefois des touffes qui contenoient plus de dix feuilles, & de dix pédicules ; mais il étoit aisé d'appercevoir que ces touffes étoient formées des racines de diverses plantes entrelacées les unes dans les autres : les tenons des pédicules, quoique passés les uns entre les autres, n'avoient rien de commun.

Cette plante porte des fleurs composées de filets disposés comme ceux des plantes précédentes ; je ne lui ai pourtant jamais vu une aussi grande quantité de fleurs qu'à celles dont j'ai parlé ci-devant ; à peine chaque feuille en avoit-elle dix à douze. Je ne fais si la place où je les ai apperçues, est celle où elles viennent constamment, je les ai toujours trouvées dans l'endroit III où la feuille commence à s'étrécir, & plus proche des bords que du milieu.

Les filets qui composent les fleurs sont de même couleur que la plante, c'est-à-dire, d'un verd tirant sur la couleur d'olive ; ils sont beaucoup plus grands que tous ceux dont j'ai parlé ; ils ont souvent plus de 2 lignes, de sorte qu'étant disposés à la manière des demi-fleurons des fleurs radiales, ou des feuilles de fleurs en roses, ils forment une fleur qui a 4 à 5 lignes de diamètre. Je n'ai point trouvé de graines à ces plantes, apparemment parce que je ne les ai pas examinées dans une saison favorable ; ou parce que la mer n'avoit point apporté à la côte de celles dont les graines pouvoient être sensibles, car cette plante ne croît pas dans les endroits que la mer a laissés à découvert pendant son reflux.

Fucus foliis ericæ. Raii *Hist.* 73, *ericæ marina quibusdam.* J. B. 3. 729.

Je ne fais si on ne pourroit point distinguer deux especes de cette plante, qui ne diffèrent que par la grandeur, à moins que la différence du terrain où elles naissent, ne soit la cause de cette diversité. Celles qu'on trouve sur pied au bord de la côte, n'ont que 13 ou 14 pouces de longueur ; & celles que la mer jette sur le rivage, ont quelquefois plus de 3 à 4 pieds. A en juger par la description, & par la figure d'Imperati, on prendroit les grandes pour l'*abies marina Theophrasti*. Imperati l'a décrite sous le nom de *gongo'ara* ; cependant, à la grandeur près, celles que la mer apporte, & celles qui croissent sur les bords, sont parfaitement semblables.

Les unes & les autres sont composées d'une infinité de branches : nous avons fait représenter une branche des petites, & une partie de la même branche vue au microscope (*Pl. XX Fig. II*). Les grandes ont quelquefois des tiges grosses comme le petit doigt d'une substance qui par sa consistance & sa dureté paroît ligneuse ; cependant on n'y découvre aucunes fibres ; elles sont rondes, mais raboteuses. De ces tiges part un nombre prodigieux de branches *b b b*, &c. Chaque branche jette divers rameaux ;

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

les branches principales sont rondes, & leurs rameaux sont plats; chacun des rameaux semble en fournir d'autres plus petits qui sont comme les feuilles de la plante.

D'espace en espace on voit des especes de nœuds, ou plutôt des vessies qui ne sont que les petites tiges ou les branches gonflées; en ces endroits elles ont la figure d'une boule allongée, ce sont des especes de gouffes qui souvent contiennent les capsules où les graines sont renfermées. Ces capsules sont parfaitement semblables à celles dans lesquelles sont contenues les graines de divers *fucus* dont nous avons déjà parlé; ainsi il seroit également inutile de les décrire, & d'en donner une figure particuliere, il suffit que l'on voie dans une branche représentée, vue à la loupe B, les rebords des cous des capsules V V, &c. ; ils paroissent sur la surface de la gouffe ou du tubercule dans lequel les capsules sont contenues. Il y a ordinairement dix ou douze capsules dans chaque gouffe, de sorte que de quelque côté qu'on regarde la gouffe, on voit les rebords des cous de cinq ou six capsules; quoiqu'elles soient arrangées d'une maniere assez irréguliere dans la gouffe, elles se trouvent ordinairement plus proche de son extrémité supérieure que de l'inférieure; elles sont toujours attachées aux parois de chaque capsule, comme les capsules le sont à celui des gouffes; ces semences sont rondes, il y en a grand nombre dans chaque capsule.

Quelquefois les gouffes ou vessies qui contiennent les capsules, sont posées immédiatement les unes sur les autres, comme les grains d'un cha-pelet; quelquefois il y a beaucoup d'intervalle entr'elles, certaines branches en sont remplies, d'autres en ont peu, d'autres point du tout C. On trouve quelquefois de ces gouffes vuides, comme le sont les vessies du *fucus nodosus*; mais sur ces mêmes gouffes on voit divers petits points qui marquent les endroits où ont été les capsules qui sont sans doute péries, peut-être après avoir jeté leurs graines. Au reste je n'ai point trouvé les fleurs de ces plantes, peut-être parce que je ne les ai pas examinées dans des tems favorables: il faut le secours de la loupe pour découvrir les rebords des capsules des graines dans les petites plantes, mais les yeux seuls les apperçoivent distinctement dans les grandes.

Jusqu'ici nous avons parlé des plantes marines dont les fleurs, ou les semences, ou du moins les capsules dans lesquelles les semences sont renfermées, sont sensibles sans le secours du microscope. Nous allons parler maintenant de celles dont les graines ne peuvent d'abord être apperçues sans la loupe, quoiqu'elles paroissent souvent assez distinctes à la vue simple, après qu'elles ont été découvertes une fois avec la loupe.

Fucus membranaceus, acaulos, angustior foliis palmæ in modum divisæ, marginibus laciniatis, & veluti crispis. Morillon, Hist. Oxon. part. 3. sect. 15, tab. 8.

Ce *fucus* est attaché aux pierres par une espece de pied ou de racine R (Pl. XXI Fig. 1) dont le contour est rond; de ce pied partent quatre à cinq branches, ou si l'on veut quatre à cinq feuilles différentes; car chacune des branches peut être prise pour une feuille profondément découpée.

coupée. La partie de la feuille qui lui tient lieu de pédicule, qui l'attache à la racine, a environ une ligne & demie de largeur, & beaucoup moins d'épaisseur. Aux deux côtés de ce pédicule, à 9 ou 10 lignes P de son origine, sont attachées les premières petites feuilles dont l'assemblage forme une de ces feuilles entières qui est une des branches de la plante : ce pédicule prolongé jusqu'à l'extrémité de la branche, c'est-à-dire, jusqu'à une longueur de 4 pouces, est en quelque sorte la nervure à laquelle sont attachées d'espace en espace des parties de la grande feuille, ou d'autres petites feuilles. Entre ces dernières feuilles, celles qui sont les plus proches de l'extrémité de la grande, sont les plus petites ; celles qui en sont très-près, ont à peine quelques lignes de longueur, & les autres ont souvent près de deux pouces ; ensuite leur grandeur diminue par degrés.

Les découpures qui forment ces feuilles, ou ces parties de la grande feuille, sont profondes ; les bouts qu'elles forment sont tous arrondis : souvent ces bouts ne sont pas placés dans le même plan que le reste de la feuille, ce qui donne une espèce d'air frisé à son contour. Chaque petite feuille, ou même chaque partie d'une petite feuille vue au microscope B, est assez semblable à une branche entière.

Les quatre à cinq branches qui forment la plante entière, sont chacune jettées de côtés différens. Leurs pédicules ont quelque solidité, ils les retiennent dans des positions contraires à celles où le reflux de la mer les mettroit : d'ailleurs comme les feuilles sont très-découpées, & qu'elles n'ont pas beaucoup de longueur, le mouvement de l'eau trouve moins de prise sur ces feuilles, que sur celles des grands *fuscus*.

Cette plante porte les graines aux extrémités de ses feuilles ; elles sont renfermées dans la substance intérieure : on ne peut sans la loupe distinguer autre chose, lorsque les graines sont ainsi renfermées, qu'un peu d'obscurité dans les endroits où elles sont : cette obscurité paroît causée par un assemblage de divers petits corps : il faut pourtant regarder cette plante vis-à-vis un grand jour pour démêler ces petits corps ; mais la surface intérieure de la plante ne paroît pas moins unie vis-à-vis les endroits où ils sont, que par-tout ailleurs, je veux dire qu'on n'y voit ni filets, tels que ceux des fleurs des autres *fuscus*, ni aucunes petites parties élevées, telles que sont les rebords des capsules des graines dont nous avons parlé. Si néanmoins on ouvre cette plante dans l'endroit obscur, & qu'on la regarde alors attentivement, les yeux seuls y découvrent de petites semences, ou au moins une vingtaine des petits grains rougeâtres très-ronds, & assez durs. Comme les extrémités EE des feuilles dans lesquelles ils sont contenus sont molles, il est facile d'écraser ces bouts de feuilles sur l'ongle : on distingue d'autant plus aisément ces petits grains lorsqu'on les débarrasse de la matière qui les entoure, que leur couleur aide à les faire appercevoir ; ils sont assez rouges. A la loupe on ne les voit pas plus grands qu'ils sont représentés dans la *Fig. G* : la loupe fait néanmoins distinguer de quelle manière ils sont arrangés dans l'intérieur de la feuille, comme on peut le remarquer dans les bouts de feuilles EEE destinés à la loupe, & cela parce que la feuille a quelque transparence ; mais, doit-on regarder ces grains comme les semences de la plante ? Malgré leur extrême

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

petitefle , ne font-ils point les capsules mêmes dans lesquelles les semences sont contenues? c'est de quoi nous avons lieu de douter , après ce que nous avons vu dans plusieurs *fucus*.

Il y a un autre *fucus* fort semblable dans l'essentiel à celui-ci : il me paroît néanmoins une espece différente , & cela parce que tous les bouts de ses feuilles ont une figure cylindrique ; ils sont longs d'une ligne , ou d'une ligne & demie , placés dans différens plans ; mais ils sont beaucoup plus proches les uns des autres que les bouts du *fucus* précédent. Dans tout le reste cette plante est parfaitement semblable à la dernière que nous avons décrite ; elle a aussi ses graines dans les bouts de ses feuilles , c'est-à-dire dans les petits cylindres qui les terminent ; elles sont aussi de la même grosseur , figure & couleur que celles de la plante précédente , & sont à peu-près en même nombre , & arrangées de la même maniere.

Fucus tenuifolius , minimus , colorum varietate elegans.

La variété & la vivacité des couleurs qui paroissent sur cette petite plante , lui donnent une beauté très-particuliere , elle forme une touffe TB (Pl. XXI, Fig. II) haute d'environ 2 pouces , composée de plusieurs branches , dont les unes , ou partie des unes paroissent d'un fort beau bleu ; les autres entieres ou en partie sont d'un verd très-gai ; & enfin d'autres entieres , ou en partie sont d'une couleur de pourpre tirant sur le violet : toutes ces couleurs sont très-vives , & forment ensemble un effet très-agréable ; mais cette beauté ne dure qu'autant qu'on laisse la plante dans l'eau ; aussitôt qu'on l'en a retirée , toutes ses couleurs disparoissent : elle en prend une alots d'un brun léger & rougeâtre , mais pourtant plus foncé dans certains endroits que dans d'autres , c'est-à-dire , que les endroits qui dans l'eau paroissent de couleurs différentes , paroissent dans l'air de brun rougeâtre un peu différent.

Pour avoir été mise à l'eau , elle ne perd pas néanmoins la disposition naturelle qu'elle a à faire paroître ces belles couleurs dans l'eau , pourvu qu'on ne la laisse pas sécher pendant plusieurs jours , je veux dire qu'aussitôt qu'on la replonge dans l'eau , elle paroît teinte des mêmes couleurs qui avoient disparu lorsqu'on l'en avoit retirée : au reste les couleurs qu'elle fait paroître dans l'eau , ont quelque chose de constant & quelque chose de passager , ou pour m'expliquer plus clairement , une branche bleue de la plante ne fait jamais voir de couleur verte ou pourpre ; mais il arrive quelquefois que l'on cesse de voir la couleur bleue de cette branche , & qu'elle devient dans l'eau , même , par rapport à nos yeux , d'une couleur semblable à celle qu'elle fait paroître à l'air , c'est-à-dire , que le bleu , le verd ou le pourpre paroissent d'un brun rougeâtre , & cela , selon que ces branches , ou les yeux qui le regardent , changent de position

Il sera aisé de voir quelles sont les positions qui font paroître les couleurs vertes , bleues & pourpres de ces branches , ou celles qui les font évanouir , par une expérience que j'ai faite pour m'en éclaircir , dans laquelle cette plante , quoique dans l'eau , semble perdre toutes les couleurs

qu'elle ne perd ordinairement qu'à l'air. Si on la met dans un verre plein d'eau, n'importe de quelle eau, elle paroît aussitôt colorée de la même manière qu'elle le paroïssoit dans la mer : mais si on regarde ensuite cette plante au travers du verre vis-à-vis une grande lumière, cette plante perd toutes ses belles couleurs, & devient entière d'un brun rougeâtre, comme lorsqu'elle est exposée à l'air.

Si ensuite on change doucement le verre de situation en regardant toujours la plante, on a le plaisir de voir reparoître en partie la même variété & la même vivacité des couleurs, aussitôt que le verre se trouve en partie vis-à-vis des corps bruns, rouges, verts, bleus & de diverses autres couleurs. Lorsque le verre est entièrement vis-à-vis des corps colorés, la plante paroît ornée de toutes les couleurs qu'elle fait voir ordinairement dans l'eau de mer : si en continuant de changer le verre de situation, on le place vis-à-vis des corps blancs, ces mêmes couleurs dispaioissent comme lorsqu'il étoit vis-à-vis la fenêtre.

On trouve cette plante lorsque la mer est basse, dans certains endroits où il reste de l'eau, parce qu'ils sont plus profonds que le terrain qui les environne : elle est rare sur nos côtes de Poitou & d'Aunis : elle est attachée aux pierres par une racine plate T, semblable à celle de divers *fucus* dont nous avons parlé. Sur cette racine s'élevent plusieurs tiges, parce que la plupart de ces tiges jettent diverses branches toutes rondes comme les tiges qui leur donnent naissance : il y a néanmoins quelquefois des tiges qui ne produisent pas de branches.

Les bouts de ces branches ou de ces tiges rondes sont peu pointus, ils sont un peu arrondis, ils contiennent les graines de la plante : à la vue simple on ne sauroit les distinguer bien nettement, lorsqu'elles y sont renfermées : on aperçoit seulement au travers du transparent de ces bouts un assemblage de divers petits points plus obscurs que le reste ; mais à la loupe, elles deviennent néanmoins fort sensibles F F.

Si l'on ouvre, ou si l'on écrase sur l'ongle les extrémités des branches, ces petites graines deviennent un peu plus sensibles à la vue simple, mais la loupe est toujours nécessaire pour les appercevoir bien distinctement, leur couleur est rougeâtre, & leur figure ronde, comme celle d'une boule.

J'ai encore observé une autre petite plante marine qui contient de même ses graines dans les extrémités de ses branches, & je la nommerai *fucus mollis candidans foliis vermicularis*. Ce *fucus* (Pl. XXI, Fig. III) comme le précédent, ne croît au plus que jusqu'à deux pouces de hauteur, sa racine est plate, attachée aux pierres, elle fournit cinq à six tiges différentes R R R, & chacune de ces tiges jette trois à quatre branches. Les tiges & les branches sont rondes : ces tiges & ces branches sont garnies de feuilles, mais de feuilles rondes qui ont environ trois lignes de longueur, elles sont attachées par un court pédicule aux tiges, ou aux branches où elles sont rangées alternativement. L'assemblage de toutes ces branches & de leurs feuilles forme une petite touffe assez épaisse, & très jolie. Les graines de ce *fucus* sont semblables à celles des deux dernières plantes, elles sont de même contenues dans les bouts des feuilles G, & quoiqu'aussi petites que les précédentes, elles sont pourtant plus sensibles, parce que la substance de cette plante est beaucoup

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

plus transparente. Au reste on ne voit ni fibres, ni nervures sur toute la plante ; qui, quoiqu'elle se soutienne dans l'eau, est fort molle. Elle ne peut être long-tems gardée à l'air, sans perdre sa figure en se séchant.

Fucus teres ramosissimus, Raii. synop. app. 329. *corallina*, *rubens*, *valdè ramosa*, *capillacea*. Inft. R. H. 571.

Cette plante (*Pl. XXII, Fig. I.*) est attachée aux pierres par une racine plate dont le contour est rond. De cette racine partent huit ou dix tiges différentes ; les tiges en se divisant, fournissent quantité de branches disposées de façon que c'est presque décrire cette plante, que de dire que ses tiges & ses branches ensemble font un tout assez semblable au chevelu des racines des plantes terrestres.

Les tiges & les différentes branches auxquelles elles donnent naissance sont rondes, elles diminuent de grosseur insensiblement, depuis leur origine jusqu'à leurs extrémités où elles se terminent en pointes extrêmement fines, & amenées de loin. La couleur de cette plante est d'un rouge de corail. Les pointes des branches sont pourtant quelquefois d'un blanc verdâtre, mais alors elles sont plus molles que quand elles sont rouges, d'où il semble qu'elles sont de nouvelles pousses de la plante.

On trouve de ces plantes qui ont leurs tiges beaucoup plus grosses les unes que les autres ; ainsi on ne peut guère donner la mesure de leur grosseur : communément néanmoins elles ont environ une ligne, ou une ligne & demie de diamètre dans l'endroit où elles sont les plus grosses ; mais on en trouve de bien plus déliées : leur longueur n'est pas plus aisée à déterminer : celles qu'on rencontre le plus communément ont un pied & demi de long, on en voit de beaucoup plus grandes & de beaucoup plus petites.

Elle croît dans des endroits que la mer abandonne pendant son reflux, mais dans lesquels néanmoins il reste toujours de l'eau, parce qu'ils ont plus de profondeur que le terrain qui les entoure. On voit de ces plantes dont toutes les tiges & toutes les branches sont très-unies : on en trouve d'autres dont toutes les tiges & toutes les branches sont garnies d'une manière fort irrégulière de diverses especes de petits boutons *mm* ; enfin on en rencontre d'autres dont quelques branches sont unies, & dont les autres sont couvertes de boutons.

A la vue simple, ces especes de boutons ont l'air de portions de sphaeres plus grandes qu'un demi-sphere : leur côté plat est attaché à la branche ; ils sont disposés à des distances fort irrégulières les unes des autres ; car il y en a quelquefois qui sont si proches, qu'ils se touchent ; quelquefois ils sont à une ligne ou deux de distance, quelquefois moins ; enfin les uns sont d'un côté, les autres d'un autre.

Aussi-tôt qu'on examine ces boutons à la loupe, ils ne semblent plus une simple portion de sphere : on ne sauroit donner une image plus ressemblante de leur figure sous laquelle ils paroissent alors *MM*. (*Fig. I grosse*), qu'en les comparant à une mamelle avec son mamelon ; le mamelon est de même posé au milieu de leur surface convexe, & on voit à son extrémité une petite ouverture.

Cette petite ouverture qui est au bout du mamelon, me donna beau-

coup de penchant à croire que ces especes de mamelles pourroient bien être les capsules dans lesquelles les graines de la plante étoient renfermées; je les recherchai néanmoins inutilement, soit en coupant les mamelles verticalement, soit horizontalement, je ne rencontrai jamais qu'une substance blanchâtre qui ne paroissoit ressembler en rien à des semences. Je m'avisai d'un expédient plus heureux, ce fut d'enlever avec la pointe d'une épingle la peau rouge qui couvre la substance blanchâtre de l'intérieur de la mamelle: cette peau se détacha aisément toute entière, comme on le peut voir en G; lorsqu'elle fut enlevée, j'aperçus que toute la surface blanchâtre du mamelon étoit couverte de petits points rouges qui me parurent fort distinctement les graines de la plante; lorsque je les examinai au microscope, je les vis alors tels qu'ils sont représentés en G où ils sont placés sur une portion de la mamelle qu'on a dépouillée de sa peau.

Sur cette plante il naît assez communément une coralline très-jolie (Pl. XXII. Fig. II.) travaillée avec un art merveilleux, sa couleur est d'un blanc sale, ses branches sont plates, ayant environ une demi-ligne de largeur, & beaucoup moins d'épaisseur. A la vue simple, elles paroissent composées d'une infinité de parties différentes, articulées les unes dans les autres; une des grandes faces de chacune de ces petites parties a l'air d'un trapeze à deux côtés parallèles, mais inégaux: le plus petit des côtés du trapeze est articulé dans le plus grand côté d'un autre trapeze posé au-dessous du précédent, & ainsi de suite. De chacune des articulations sortent différens poils qui ont leurs directions vers les bouts de la branche.

Il y a une branche ronde qui sert de tige à toutes ces branches plates; mais celle-ci n'est ronde, que parce qu'elle enveloppe ou la tige, ou les branches du *fucus* dont nous avons parlé ci-dessus. Cette tige de la coralline est une espece de graine ou de fourreau dans lequel est logée la tige du *fucus*: ce fourreau diminue de grosseur à mesure que la plante qu'il reçoit en diminue, il la suit quelquefois jusques dans les endroits où elle est le plus délicate, jusques dans les plus petites ramifications. Chemin faisant, elle jette fréquemment des branches, qui toutes ensemble composent une touffe fort garnie & fort jolie.

Mais, où le travail de cette plante paroît, c'est lorsqu'on l'examine avec le microscope, on y reconnoît alors une structure fort singulière. On voyoit déjà par la figure II qu'elle est composée de diverses articulations: si on tire la plante, elle se casse aisément dans ces articulations, & jamais ne se casse ailleurs; ceci lui est commun avec les autres plantes formées par articulations. Ce qu'elle a de particulier, c'est que chaque articulation est composée de plusieurs tuyaux sensibles.

La figure *a a b e d b a* qui représente un petit morceau de cette plante vu d'un côté, montre douze tuyaux, dont les six supérieurs *c c c c c c* sont articulés en *ee* avec les six inférieurs *a a a a a a*; derrière les six tuyaux supérieurs *c c c*, &c. & les six inférieurs *a a a*, &c. on en doit imaginer six autres placés semblablement, de sorte que cette plante a pour épaisseur le diamètre de deux tuyaux; c'est ce que les figures *f f g g h h n* font assez entendre. Les embouchures supérieures des tuyaux paroissent en partie comme on les voit en *b b e*, lorsque la plante est entière, & cela parce que le bout supérieur de chaque

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

tuyau est beaucoup plus gros que son bout inférieur. Le bout inférieur d'un tuyau étant donc posé sur le bout supérieur d'un autre, celui-ci reste ouvert en partie, & il reste ouvert d'autant plus considérablement, que le tuyau supérieur est appliqué immédiatement contre la surface la plus intérieure du tuyau inférieur.

Chaque tuyau a une figure approchante de la quarrée; je veux dire que le contour de son ouverture supérieure est composé de quatre côtés, mais qui ne sont pourtant pas en lignes droites, comme on les voit distinctement en *IKKC* m l l où on a représenté un tuyau séparé. Les lignes qui marquent le contour supérieur des tuyaux, sont beaucoup plus épaissées que le reste. Du devant du bord supérieur il s'éleve ordinairement deux petites pointes.

Des quatre angles que font les quatre côtés de l'ouverture supérieure, partent quatre grosses fibres qui vont aboutir chacune à un pareil angle du bout inférieur. Elles sont comme quatre colonnes qui portent tout l'ensemble du tuyau; les deux fibres qui sont en devant se prolongent ordinairement au-dessus du bord supérieur du tuyau, & c'est de leur prolongement que naissent les grandes pointes qui paroissent sur la plante, elles sont ici représentées en grand en *S d d*.

Chaque tuyau a plus de hauteur par derriere que par devant, le côté *r l* est plus couvert que le côté *km*, aussi l'ouverture supérieure du tuyau est-elle oblique; & c'est encore une des raisons pour lesquelles cette ouverture paroît dans le tems même qu'elle contient le bout inférieur d'un autre tuyau.

A l'endroit où se trouvent les fibres dont nous avons parlé, la substance du tuyau est opaque, le reste est transparent, mais de deux transparences différentes: ce qu'il y a de plus transparent, est une infinité de petits cercles aussi ronds que s'ils avoient été tracés au compas; ces cercles sont séparés les uns des autres par de petites bandes un peu plus obscures. L'assemblage de ces cercles forme une espece de rézeau qu'on a représenté en partie en *O N*.

Observation d'un Phénomene qui arrive à la fleur d'une plante nommée par Breynius Dracocephalon Americanum, lequel a du rapport avec le signe pathognomonique des Cataleptiques.

Par M. DE LA HIRE le cadet.

VOULANT dessiner le *dracocephalon americanum*. *Breyn. Prod. I. 34*, & cherchant une position avantageuse aux fleurs de cette plante, je m'avisai d'en vouloir ranger quelques-unes, & je m'apperçus alors qu'elles restoient dans la situation où je les mettois; je crus d'abord qu'elles étoient passées, & qu'elles ne tenoient plus à leurs pédicules; mais les ayant considérées de plus près, je reconnus qu'elles étoient encore dans leur état naturel, ce qui me donna occasion d'examiner si toutes les fleurs de cette plante avoient la même propriété que je venois d'observer dans quelques-unes, & je trouvai qu'elles étoient toutes semblables.

La propriété de ces fleurs est que si on les fait aller & venir horizontale-

ment dans l'espace d'un demi-cercle, elles restent en quelque endroit que ce soit de cet espace, sitôt que l'on cesse de les pousser, & à cause que ce phénomène a du rapport avec la maladie que les médecins ont appelée *catalepsie*, j'ai cru pouvoir donner à la fleur de cette plante le nom de *cataleptique*, d'autant plus que cette propriété n'avoit pas encore été remarquée que je sache dans aucune autre fleur.

La seule description de la situation de ces fleurs, & de la manière dont elles sont attachées à la tige de la plante qui les porte, fera connoître la cause d'un effet qui paroît singulier.

Les fleurs de cette espèce de plante sont en gueule, & sont rangées alternativement, opposées le long d'une tige quarrée, dont elles occupent la partie supérieure. La longueur de ces fleurs est d'environ un pouce. Le calice d'où elles sortent tient à un pédicule mollet, flexible, un peu applati dans son épaisseur, long d'environ une ligne, & qui naît de l'aisselle d'une petite feuille dure, roide, sans pédicule, large à sa base, & creuse en dessus en ce même endroit & à-peu-près horizontale, mais un peu plus relevée; le calice de la fleur s'appuie par sa base sur cette feuille, & ce calice, aussi-bien que son pédicule, sont hérissés de petits poils qui rendent leur superficie un peu rude; de plus, pendant que la fleur subsiste, son pédicule tend par son ressort naturel à abaisser la fleur en en-bas; mais trouvant la petite feuille qui est au-dessous de son calice, & que j'ai dit être dure & roide, la fleur fait un effort sur cette feuille qui lui sert d'appui: or, il est aisé de conclure, 1^o. que le pédicule de la fleur étant mollet & flexible, il peut être facilement mis à droite & à gauche, sans être rompu, ce qui n'arrive pas aux fleurs des autres espèces de plantes qui ont ordinairement leur pédicule roide & élastique; 2^o. que le pédicule de cette fleur tendant à l'abaisser en en-bas, la pesanteur y contribuant aussi, le calice s'appuie sur la petite feuille qui le soutient, & s'y accroche par les petits poils dont sa base est garnie; ainsi, toutes les fois que l'on fera mouvoir la fleur horizontalement, elle doit nécessairement s'arrêter dès que l'on cessera de la pousser.

Pour preuve de ce que je viens d'avancer, on n'a qu'à arracher la feuille qui soutient le calice de la fleur, & alors le jeu de cette feuille cessera. La fleur s'abaissera vers la tige de la plante par son propre poids & par le ressort de son pédicule qui la tire en bas, & l'on sentira que la fleur résiste lorsqu'on voudra la relever, ce qui prouve que le calice de cette fleur s'appuyoit sur la petite feuille, avant que cette feuille fût ôtée.

Tout ce que je viens de dire, est plutôt curieux qu'il n'est utile; mais voici une observation où les Botanistes pourroient s'arrêter.

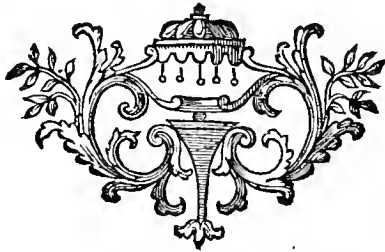
Outre la figure d'une tête de dragon à quoi M. Tournefort dit que la fleur du dracocephalon ressemble, & en quoi il fait consister toute la différence générique qu'il établit entre ce genre de plantes & presque tous les autres dont les fleurs sont en gueule, il succede, après que la fleur est passée, quatre semences renfermées au fond du calice de la fleur. J'ai observé qu'il y a à la base des semences, entre les semences & le côté inférieur du calice, une espèce de corne ou de dent pointue, recourbée en haut par le bout, arrondie par dessous, creusée par dessus, ayant une arête dans le milieu suivant sa longueur. Cette partie se distingue aisément d'avec les embryons

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

des semences, non-seulement par sa figure, mais par sa couleur: on peut même l'appercevoir à la vue simple, quoique les embryons des semences soient encore très-petits, car elle a presque autant de volume elle seule que les embryons en ont tous quatre ensemble, & elle excède ordinairement leur grandeur. M. Marchand a dit qu'il avoit déjà fait cette remarque quoiqu'il ne l'eût pas encore donnée.

Quelques recherches que j'aie faites sur un assez grand nombre de plantes à fleurs, je n'ai trouvé que les trois plantes suivantes qui eussent une partie semblable au-dessous du fruit: sçavoir le *galeopsis patula segetum* I. R. H. *moldavica betonica folio*. I. R. H. *Hyssopus officinarum carulea seu spicata*. C. B. Pin. Mais les deux dernières sont fort différentes de la première: car dans celle-là la levre supérieure de la fleur est divisée en deux parties, & est retournée en haut; au lieu que dans celle-ci elle est sans division, & qu'elle est creusée en dessous en forme de cuillier, si bien que la *moldavica* & l'hyssope doivent être rangées sous d'autres genres que le *galeopsis*; mais, outre que le *galeopsis* & le *dracocephalon* ont tous deux une corne ou dent à la base de leurs semences, ces deux plantes ont d'ailleurs un assez grand rapport entr'elles par la forme de leurs fleurs, de sorte que je crois qu'on pourroit fort bien les ranger toutes deux sous le même genre.



Observations sur les Figues.

Par M. DE LA HIRE le cadet.

ON trouve dans l'intérieur de la figue trois sortes de corps posés les uns au-dessus des autres, suivant la longueur de ce fruit; ainsi je divise ce qui est contenu dans la figue en trois espaces AVX (*Fig. II, Pl. XXIII.*) qui marquent les endroits où naissent ces trois especes de corps qu'elle renferme.

Les corps qui sont contenus dans l'espace marqué A (*Fig. II.*) occupent presque tout le dedans de la figue. Ils sont les semences de ce fruit: ce sont de petits noyaux A (*Fig. III.*) au dedans desquels il y a une amande. Chaque noyau est à moitié enveloppé d'un parenchyme B, soutenu d'un calice découpé en quatre ou cinq parties couchées sur ce parenchyme. Ce calice tient à un pédicule assez long qui est attaché aux parois intérieures de la figue: il est aisé d'appercevoir ce calice, lorsque les figues sont encore vertes, comme les fig. IV. V. & VI. le font voir.

La figure IV représente une semence de figue encore verte, enveloppée dans son parenchyme, au-dessus duquel est un filet fourchu B qui pourroit être considéré comme un pistile; l'on voit aussi le calice C qui soutient le parenchyme E dont la graine est enveloppée: une portion du pédicule D du calice y est aussi représentée.

Les fig. V & VI font voir deux calices dont l'un est découpé en cinq parties, & l'autre en quatre: l'on voit à chacun un creux où s'emboîte le bas du parenchyme qui renferme la semence.

La figure VII représente la même semence que la fig. IV, mais séparée de son calice.

L'espace X (*Fig. II.*) de l'intérieur de la figue est rempli de petites feuilles semblables à celles que la figure VIII représente, lesquelles sont attachées par leur base à la peau de la figue: il y a dans cet espace un trou B (*Fig. II*) nommé umbilic, qui perce au dehors, dont le bord extérieur est garni de quelques petites feuilles qui bouchent cette ouverture.

Il y a dans l'espace V des corps bien différents de ceux qui sont renfermés dans l'espace A de la même figure.

La figure IX représente un de ces corps tels qu'on les trouve dans la figue & dans leur état naturel. Ces corps sont blanchâtres, longs d'environ deux lignes; ils prennent naissance des parois internes de la figue par un pédicule A, qui pour l'ordinaire est assez gros, à l'extrémité duquel il y a un calice B d'une seule piece, découpé ordinairement en trois parties C, d'où il sort trois autres corps DEF.

La figure X fait voir le même corps que le précédent, dont les trois parties DEF qui sortent du calice, ont été écartées pour faire voir une éminence G qui est au centre du calice B. Entre la base de l'éminence G & les découpures C du calice B, il s'éleve trois pédicules H qui soutien-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

nent chacun un des corps DEF, dont l'extrémité se termine par une pointe I qui est recourbée sur ce même corps. Chacun des corps DEF, est une capsule d'une seule piece composée par-dessus de deux éminences ovales, jaunâtres LL, accompagnées d'un bourlet M.

Ces capsules DEF, renferment une infinité de petits grains qu'il est facile d'appercevoir avec le microscope; car si on coupe en travers une de ces capsules lorsqu'elles sont pleines, & comme la lettre D de la figure X les représente, & qu'on applique ce que cette capsule contient sur le talc d'un microscope à liqueur, on y verra distinctement ces grains qui ont tous la même figure & la même grosseur; tout-à-fait semblables en cela aux poussières que l'on trouve dans les sommets des fleurs des autres especes de plantes, dont le caractère des fleurs nous est parfaitement connu. Ainsi il semble évident que les capsules DEF, sont de véritables sommets, puisqu'ils contiennent des poussières comme les sommets des fleurs des plantes en général. Il s'ensuivra donc que les corps qui sont contenus dans l'espace V de la figure II, sont les véritables fleurs des figues, quoique quelques personnes aient reconnu pour les fleurs des figues les deux premières especes de corps contenus dans les espaces A & X (Fig. II), lesquels cependant n'ont aucune marque essentielle qui les puisse faire considérer comme des fleurs; au lieu que dans les derniers qui sont contenus dans l'espace V, & dont les Auteurs n'ont fait que je sache aucune mention, les étamines, les sommets & les poussières qu'on y observe, ne laissent, ce me semble, aucun doute qu'ils ne soient de véritables fleurs, quoique je n'y aye remarqué aucune pétale, les pétales n'étant point du tout une partie essentielle aux fleurs des plantes, puisqu'il y a un assez grand nombre de plantes dont les fleurs n'ont point de pétales, & ont été nommées pour cela fleurs à étamines; ainsi les fleurs des figues seront des fleurs à étamines renfermées dans l'intérieur même des figues.

Le nombre des étamines des fleurs des figues varie assez souvent, mais je ne l'ai jamais trouvé plus petit que trois, ni plus grand que cinq; il m'a paru qu'il y avoit plus de ces sortes de fleurs à trois étamines qu'à quatre, & je n'en ai trouvé que très-rarement qui en eussent cinq.

La figure X représente une fleur de figue dont les étamines ont été écartées les unes des autres pour en faire voir les sommets & l'endroit d'où les filets ou pédicules qui les soutiennent tirent leur origine. Les étamines que j'ai représentées sur cette fleur, ont des sommets tous différens DEF, parce qu'on les voit sous ces formes différentes selon que les étamines sont plus ou moins avancées. D représente un de ces sommets lorsqu'ils sont encore pleins ou parfaits; E les représente lorsqu'ils sont un peu plus avancés, F encore plus; & enfin la figure XI représente une étamine dont le sommet est presque tout-à-fait passé, où l'on voit que les éminences qui y sont, ont bien diminué & paroissent ridées; au lieu que celles de la figure X marquées LM, sont pleines & unies: ce qui me fait croire que les premières ont jetté leur poussière, & qu'il n'en reste plus que la capsule qui s'est retirée & ridée après qu'elle a été vuide des poussières qu'elle contenoit.

La figure XII fait voir deux étamines vues par le dehors dans deux états différens.

J'ai encore observé qu'il y avoit quelquefois à la base des étamines une semence enveloppée de son parenchyme, & portée sur l'éminence G (Fig. X). Cette semence n'étoit différente de celles qui sont contenues dans l'espace A (Fig. II), qu'en ce qu'elle étoit très maigre & sembloit avoir avorté; & dans plusieurs figures que j'ai examinées avec le microscope, je n'ai trouvé que très-peu de ces sortes de fleurs, ce qui ne seroit alors qu'un jeu de la nature.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Sur quelques pieds de Mays dont la fleur mâle a porté du fruit.

LE mays ou bled de Turquie est une plante où la fleur est séparée du fruit; la fleur est au haut de la tige & forme un bouquet qui renferme les étamines; & dans le tems que cette fleur s'épanouit, il sort des aisselles des feuilles qui sont au bas de la tige, deux ou trois houpes de filets. Ce sont les pistiles de chaque fruit qui sont rangés par ordre le long d'un épi encore caché par les feuilles, & qui s'allongent à mesure que l'épi croit. On voit par cette disposition combien il est aisé aux pistiles de recevoir la poussière des étamines selon le système dont il vient d'être parlé dans l'article précédent.

M. Geoffroy le cadet qui tient pour ce système, a remarqué dans plusieurs pieds de mays, que de quelques-uns des calices qui naturellement renferment les étamines, il sortoit un long pistile porté sur un embryon de fruit, qu'il n'y avoit autour de cet embryon aucune étamine, & que ce fruit avoit assez grossi pour égaler les grains ordinaires. Il a même vu un épi à fleur presque entièrement changé en épi à fruit, sans que l'épi à fruit en eût aucunement souffert. De là il conclut que les étamines doivent être d'elles-mêmes bien fécondes, puisque lorsqu'il y a une grande abondance de suc nourrisier, comme dans les cas qu'il a observés, elles se changent en la substance des grains. Il n'est pourtant pas aisé d'imaginer comment une fleur mâle devient une fleur femelle. Comment cette poussière dont l'usage est de féconder les grains, & qui doit en être fort différente, devient grain elle-même. D'ailleurs voilà des grains ordinaires qui sont venus à maturité sur un pied où il n'y avoit point ou presque point d'étamines.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Sur la fécondation des Palmiers femelles.

M. JAUGEON a trouvé dans les Mémoires de l'ambassade de M. de Noin-tel à Constantinople, la confirmation de ce que M. Tournefort avoit avan-cé dans la préface de ses *Institutions*, sur le rapport d'un Ambassadeur de Tripoli en France.

Dans le tems que le palmier femelle jette du haut de sa tige ses pre-miers rejettons qu'on appelle épées ou poignards, c'est-à-dire au mois d'A-vril ou au commencement de Mai, on va mettre dans ses épées qui s'en-trouvrent alors, une petite branche de la fleur du palmier mâle, sans quoi les dattes du palmier femelle ne viendroient point à maturité, seroient d'un goût désagréable & n'auroient pas de noyau. Il ne faut qu'un palmier mâle pour féconder deux ou trois cens femelles.

Description d'un Coryspermum Hyssopifolium, Plante d'un nouveau genre.

Par M. DE JUSSIEU.

LES fruits de cette plante ont tant de rapport par leur figure & par leur couleur à une punaise, que j'ai cru ne pouvoir lui donner un nom plus convenable que celui de coryspermum, qui en Grec signifie *semence de punaise*.

Le coryspermum est un genre de plante dont la fleur est sans calice, com-posée de deux pétales opposées, entre lesquelles s'élevent une étamine & un pistile qui devient par sa base un fruit arrondi, convexe d'un côté, un peu concave de l'autre, & comme bordé d'un feuillet.

Cette plante s'éleve à la hauteur d'environ un pied: sa racine est tantôt simple, tantôt branchue; quelquefois un peu tortue, longue depuis deux jusqu'à 6 pouces, garnie de quelques fibres chevelues, & épaisse à son collet de 2 à 3 lignes. La tige qu'elle pousse se divise depuis le bas jusque vers le haut en branches alternes qui se subdivisent en d'autres plus petites: les unes & les autres sont pleines, souples, anguleuses, un peu cannelées dans leur longueur, lisses, vertes, mais ordinairement purpurines dans le bas: cette couleur s'étend quelquefois sur toute la plante, lorsqu'elle commence à se passer. Ses feuilles qui ressemblent assez à l'*hyssopifolia*, sont alternes, entières, celles du bas qui sont les plus grandes ont environ un pouce & demi de longueur sur 2 lignes de largeur; les autres vont tou-jours en diminuant, de manière que les supérieures n'ont qu'à peine un demi-pouce de longueur & une ligne de largeur. Toutes ces feuilles sont sans pédicule, un peu charnues, d'un verd assez foncé & lustré, creusées en dessus d'un léger sillon qui regne d'un bout à l'autre, & relevées en

deffous d'une petite nervure qui termine la feuille par une pointe très-courte & peu fenfible. Les feuilles fupérieures font ordinairement palmées, ainfi que le haut des tiges & des branches, d'un léger duvet blanchâtre qui s'efface dans la fuite : d'ailleurs ces feuilles font pofées, de maniere qu'elles font des angles aigus avec la tige, & forment toutes enfemble comme des épis peu tetrés, pendant que les inférieures s'étendent horizontalement & fe renverfent même vers le bas. De leurs aiffelles forment fur les côtés deux pétales oppofés d'un blanc-fale, & fi petites qu'à peine les apperçoit-on : d'entre ces deux pétales part une étamine blanchâtre, longue d'une ligne ou deux, interpofée entre la tige & le piftile qui fort du même endroit. Ce piftile eft furmonté de deux cornes très-courtes, & devient par fa bafe un fruit ferme, châtain, arrondi dans fa circonférence, convexe en dehors, un peu concave du côté de la tige & comme bordé d'un feuillet. Ce fruit dans fa maturité peut avoir 2 lignes de longueur fur un peu moins de largeur ; il eft terminé dans le haut par une petite pointe.

Cette plante qui croît en Languedoc, eft annuelle : étant machée elle eft pâteufe & laiffé dans la bouche une faveur un peu âcre, amere & defagréable.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Description du Ricinoïdes ex quâ paratur Tournesol Gallorum.
Inft. Rei herb. app. 565.

Et de l'Alypum Monfpelianum, fivè frutex terribilis. Joan-
Bauh. I. 598.

Par M. NISSOLE, de la Société Royale des Sciences établie à
Montpellier.

DE tous les Auteurs qui ont écrit des deux plantes dont je vais donner la description, & que j'ai lus, il n'en eft pas un feul qui ne fe foit trompé.

Je commence par le *ricinoïdes ex quâ paratur, tournesol Gallorum.* Inft. rei. herb. app. que M. Magnol avoit déjà nommé dans l'*Hortus Regius Monfpeliensis Ricinis aliquo modo fimilis*. Dioscoride, & Matthiôle, *heliotropium minus*, que les Bauhins, avec Tabetna, l'Auteur de l'Hiftoire des Plantes de Lyon, appellent *heliotropium tricocum*. Clufius, *heliotropium minus tricocum*. Pena, & Lobel dans fes *adversaria heliotropium vulgare, tournesol Gallorum, fivè Plinii tricoccon*.

La racine de cette plante eft blanche, ronde, ordinairement droite & longue, garnie de quelques petites fibres à fon extrémité, fur-tout aux pieds les plus élevés ; car il en eft plusieurs qui n'en ont point du tout. Elle pousse une tige ronde de différente hauteur, fuivant le terrain qu'elle occupe & qui fe divife en plusieurs branches, la plupart defquelles forment des aiffelles des feuilles.

Clufius avoit raifon, lorsqu'il a dit que les feuilles de cette plante

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

avoient quelque rapport avec les feuilles du *xanthium* ; mais il s'est trompé lorsqu'il a cru qu'elles en avoient beaucoup plus avec celles du *solanum somniferum*, aussi bien que Lobel lorsqu'il les a comparées à celles du calament de montagne : elles sont d'un verd pâle, quasi cendré, & attachées à un fort long pédicule.

Les fleurs sont renfermées dans de petits boutons qui forment une es-
pece de grappe, laquelle sort d'entre les aisselles de chaque branche, & de leur extrémité : ces fleurs sont de deux différentes sortes, les unes stériles, & les autres fécondes.

Les stériles qui occupent la sommité de cette grappe, sont contenues dans un calice divisé en cinq parties découpées jusqu'au centre, elles sont composées de cinq petites feuilles jaunes placées autour d'un pistile rond, surmonté de quelques étamines de même couleur disposées en aigrette : comme elles sont attachées par un fort petit pédicule qui seche à mesure que la grappe croît & s'éleve, elles se fanent, & tombent en fort peu de tems.

Le calice de celles qui occupent la base de la grappe & qui sont fécondes, est divisé en dix pieces fendues pareillement jusqu'au centre ; elles sont composées de cinq petites étamines jaunes, surmontées chacune d'un petit sommet de même couleur, & placées autour du pistile qui est chargé de trois filets fourchus & jaunes : ce pistile qui est dans le fond du calice, devient dans la suite un fruit rond, raboteux, d'un verd foncé, dont les inégalités sont blanchâtres, divisé en trois loges qui renferment chacune une semence ronde & blanche ; il est attaché avec son calice à un pédicule assez long, de sorte que lorsque les premières fleurs sont passées & que le fruit est arrivé à sa juste grosseur, il pend des aisselles des branches, & semble y être né sans aucune fleur ; c'est ce qui en a imposé à tous ceux qui ont avancé que les fleurs & les fruits de cette plante, naissoient sur des pieds différens.

Dioscoride la regardoit comme un bon remede contre les vers & contre les verrues ; mais son principal usage se rapporte à la teinture, & ceux qui en ont écrit sous le nom d'*heliotropium*, ont eu raison de dire que le suc de son fruit donnoit une couleur d'un verd fort éclairant qui se changeoit en très-peu de tems en un fort beau bleu : le suc des grappes des fleurs fait la même chose, ce qui n'arrive point à celui des feuilles.

Il se fait diverses préparations dont on prétend que le fruit de cette plante est la base, & qu'on vend sous le nom de tournesol, savoir le tournesol en drapeau, en pâte & en pain.

Je me contente de celui qu'on prépare à Gallargues village du diocèse de Nîmes, à quatre ou cinq lieues de Montpellier, dont on dit qu'on se sert en Allemagne, en Angleterre & en Hollande pour donner une agréable couleur aux confitures, gelées, vins & autres liqueurs ; usage que Simon Pauli désapprouve beaucoup, & contre lequel il s'éleve fortement dans son *Quadripartitum Botanicum*.

M. Lemeris dans son Traité des Drogues, s'est trompé d'après M. Pommet, lorsqu'il a avancé que le tournesol en drapeau se faisoit avec des chiffons imbibés, & empreints d'une teinture rouge préparée avec le

suc des fruits de l'*heliotropium*, & un peu de liqueur acide. Il ne se trompe pas moins lorsqu'il dit qu'il en vient de Hollande : à moins que les Hollandois ne renvoient celui qu'ils ont reçu du Languedoc.

Voici la véritable maniere dont on le prépare à Gallargues. Les payfans de ce village ramassent au commencement du mois d'Août les sommités du *ricinoïdes*, qu'ils appellent en langue vulgaire de la *maurette* : ils le tout moultre dans des moalins faits exprès, assez semblables à nos moulins à huile : quand elles ont été bien moulues, ils les mettent dans des cabas, & ces cabas à une presse pour en exprimer le suc qu'ils exposent au soleil pendant une heure ou environ ; après quoi ils y trempent des chiffons, qu'on étend ensuite sur une haie jusqu'à ce qu'ils soient bien secs : cela fait, on prend environ dix livres de chaux vive qu'on met dans une cuve de pierre, y jettant par dessus une suffisante quantité d'urine pour éteindre la dite chaux : on place dans la même cuve, à un pied de la liqueur, des bâtons sur lesquels on étend les chiffons qu'on avoit déjà fait sécher, & après qu'ils y ont resté quelque tems, c'est-à-dire, qu'ils ont été humectés par la vapeur de l'urine & de la chaux, on les tire de la cuve, on les remet sécher au soleil, & après qu'ils sont bien secs, on les retrempe comme auparavant dans de nouveau suc ; on les fait resécher, après quoi on les envoie en différens endroits de l'Europe.

Il y a quelque apparence que les autres especes de tournesol, savoir en pâte & en pain, qu'on nous envoie de Hollande, de Lyon & d'Auvergne, se font, ou avec ces mêmes chiffons qu'on envoie d'ici, ou avec quelque autre drogue ; car quelle apparence qu'on les fasse en ces pays-là avec le fruit du *ricinoïdes*, la perelle, la chaux & l'urine, comme M. M. Pomet & Lemer le prétendent, puisqu'il ne croit point de cette plante, ni en Hollande, ni aux environs de Lyon, ni en Auvergne & qu'on n'y en envoie point de ce pays-ci.

Je suis persuadé que cette plante pourroit être d'une très grande utilité aux Teinturiers, s'ils vouloient se donner la peine de la mettre en usage ; car j'en ai fait deux essais qui m'ont assez bien réussi.

J'ai pris deux poignées des sommités du *ricinoïdes* qui contenoient les fleurs & les fruits & que j'ai mises dans deux différens pots de terre, une poignée dans chacun ; après les avoir remplis d'eau, j'ai mis dans chaque pot deux échantillons d'étoffe blanche, un de laine & l'autre de soie : dans l'un des pots j'ai ajouté demi-once d'alun, & dans l'autre demi-once de crystal de tartre ; je les ai fait bouillir pendant un demi-quart d'heure ou environ, après quoi j'ai retiré les échantillons qui ont été d'une assez belle couleur de belette : la couleur de ceux qui avoient bouilli avec le crystal de tartre, étoit plus foncée & plus vive, que la couleur de ceux qui avoient bouilli avec l'alun, & la couleur de l'étoffe de soie étoit aussi plus éclatante que celle de l'étoffe de laine.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Alypum Monspelianum, sive frutex terribilis. Joan. Bauh.
I. 598.

Quoique la plante que nous connoissons aujourd'hui sous le nom d'*alypum*, soit tout-à-fait différente de celle que Dioscoride a décrite sous le même nom, comme tous ceux qui ont écrit après lui en demeurent d'accord, j'ai cru ne pouvoir mieux faire que de le lui conserver, & de me servir de celui de Jean Bauhin, pour ne pas multiplier les noms & brouiller ainsi la Botanique.

Gaspar Bauhin dans le *Pinax*, la nomme *thymelæa foliis acutis, capitulo succijo, sive alypum Monspeliensium*. Clusius la décrit sous le nom d'*hippoglossum Valentinum*, & M. Tournefort la place dans la sixième section de ses Institutions au genre du *globularia*, sous le nom de *globularia fructu-cosa myrtifolia tridentato*; mais elle est d'un caractère tout-à-fait différent de celui du *thymelæa*, des espèces d'*hippoglossum*, & du *globularia*, comme on pourra le voir par la description suivante.

L'*alypum* est un arbruste qui s'éleve à la hauteur d'environ une coudée, sa racine qui est revêtue d'une écorce noirâtre, est longue d'environ 4 à 5 pouces; elle a près d'un pouce de diamètre à son collet, poussant trois ou quatre grosses fibres: les branches qui sont couvertes d'une petite pellicule de couleur d'un rouge-brun, sont délicées & cassantes: les feuilles qui sont rangées sans ordre, tantôt par petits bouquets, tantôt seuls ou accompagnées d'une autre petite dans leurs aisselles, sont de différentes figures; les unes ressemblent assez aux feuilles de myrthe; les autres s'élargissant vers leur sommité forment trois pointes en trident: les autres n'en forment qu'une seule; les plus grandes ont environ un pouce de longueur sur 3 ou 4 lignes de largeur; elles sont épaisses & d'un verd fort éclatant. Chaque branche soutient une seule fleur, il s'y en trouve quelquefois deux, mais rarement: elles sont d'un très-beau violet; & ont environ un pouce de diamètre: elles sont composées de demi-fleurons, du fond desquels s'élevent quatre petites étamines blanches chargées d'un petit sommet noirâtre: ils se terminent en trois pointes, & n'ont qu'environ 3 lignes de long sur une ligne de large; chaque demi-fleuron porte sur un embryon qui, lorsque la fleur est passée, devient une semence garnie d'une espèce d'aigrette. Toute la fleur est soutenue par un calice composé de feuilles disposées en écailles, chacune desquelles n'a que 2 ou 3 lignes de long, sur une ligne de large.

Clusius rapporte que les Charlatans de l'Andalousie donnoient la décoction de cette plante comme un spécifique dans les maladies vénériennes.

Les Charlatans de nos jours l'ordonnent encore trop souvent comme purgatif; quoique ce *frutex terribilis* soit plutôt un poison qu'un purgatif.



Extrait de l'histoire du Carcajou, envoyée par M. SARRAZIN, Médecin du Roi en Canada, & Correspondant de l'Académie.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

LE carcajou est un animal carnassier de l'Amérique septentrionale, & qui en habite les cantons les plus froids: il pèse ordinairement depuis 25 jusqu'à 35 livres: il a environ 2 pieds depuis le bout du museau jusqu'à la queue qui peut avoir 8 pouces de long. Il a la tête fort courte & fort grosse à proportion du reste de son corps; les yeux très-petits; les mâchoires très-fortes & garnies de trente-deux dents bien tranchantes. Quoique petit il est très-fort & très-furieux; & quoique carnassier il est si lent & si pesant qu'il se traîne sur la neige plutôt qu'il n'y marche: il ne peut attraper en marchant que le castor qui est aussi lent que lui, & il faut que ce soit en été où le castor est hors de sa cabane; mais en hiver il ne peut que briser & démolir la cabane, & y surprendre le castor, ce qui ne lui réussit que très-rarement, parce que le castor a sa retraite assurée sous la glace. Cependant, comme le castor en hiver même fort peut aller chercher dans le bois des provisions fraîches qu'il aime mieux que les vieilles, le carcajou l'y peut attaquer.

La chasse qui lui rend le plus est celle de l'orignac & du caribou. L'orignac choisit en hiver un canton où croisse abondamment l'*anagyris fatida*, ou bois puant, dont il se nourrit; & quand la terre est couverte de cinq ou six pieds de neiges, il se fait dans ces cantons des chemins qu'il n'abandonne pas à moins qu'il ne soit poursuivi par les chasseurs. Le carcajou ayant observé la route de l'orignac grimpe sur un arbre, auprès duquel il doit passer, & de-là s'élance sur lui & lui coupe la gorge en un moment. Envain l'orignac se couche par terre ou se frotte contre des arbres; rien ne fait lâcher prise au carcajou, & des chasseurs ont trouvé quelquefois des morceaux de sa peau large comme la main qui étoient demeurés à l'arbre contre lequel l'orignac s'étoit frotté.

Le caribou est une espèce de cerf; il est très-léger & court sur la neige presque aussi vite que sur la terre, parce que ses ongles qui sont fort larges & garnies d'un poil rude dans leurs intervalles, l'empêchent d'enfoncer & lui tiennent lieu des raquettes des Sauvages. Lorsqu'il habite le fort des bois, il s'y fait des routes en hiver comme l'orignac & y est attaqué de même par le carcajou; mais quand il est dans les endroits clairs où il n'a pas besoin de se faire des routes, & où il va de tous côtés indifféremment, le carcajou qui pourroit l'attendre trop long tems, n'a pas coutume d'y perdre son tems, & il ne donne guère la chasse au caribou que dans les endroits épais.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

Histoire du Café.

Par. M. DE JUSSIEU.

L'HISTOIRE & la description du café que je donne aujourd'hui, a été faite non sur les mémoires ou sur les conjectures des Botanistes qui ne l'avoient jamais vu, mais d'après l'arbre même que nous possédons dans le Jardin Royal.

L'Europe a l'obligation de la culture de cet arbre aux soins des Hollandois, qui de Moka l'ont porté à Batavia, & de Batavia au jardin d'Amsterdam, & la France en est redevable au zèle de M. Reïson Lieutenant-Général d'artillerie, qui se priva, en faveur du Jardin Royal, d'un jeune pied de cet arbre qu'il avoit fait venir de Hollande. Mais M. Pancras Bourguemestre regent de la ville d'Amsterdam, nous a fourni l'occasion de connoître encore mieux cette plante intéressante, par le soin qu'il prit l'année dernière d'en faire transplanter un pied à Marli où il fut présenté au Roi, & de-là envoyé à Paris au jardin de Sa Majesté, dans lequel nous lui avons vu donner successivement des fleurs & des fruits.

Cet arbre, auquel on peut donner le nom de *jasmin d'Arabie à feuilles de laurier* & dont la semence nous est connue sous le nom de *café*; cet arbre, dis-je, en l'état auquel il se trouve actuellement au Jardin Royal, est de la hauteur de 5 pieds, & de la grosseur du pouce; il donne des branches qui, d'espace en espace, sortent de toute la longueur de son tronc, toujours opposées deux à deux, & rangées de manière qu'une paire croise l'autre. Elles sont souples, arrondies, noueuses par intervalle, couvertes aussi-bien que le tronc d'une écorce blanchâtre, fort fine qui gerse en se desséchant. Leur bois est un peu dur & est douceâtre au goût: les branches inférieures sont ordinairement simples, & s'étendent plus horizontalement que les supérieures qui terminent le tronc, lesquelles sont divisées en d'autres plus menues qui partent des aisselles des feuilles & gardent le même ordre que celle du tronc; les unes & les autres sont chargées en tout tems de feuilles entières sans dentelures ni crenelures dans leur contour, aigues par les deux bouts, opposées deux à deux, sortant des nœuds des branches & ressemblant aux feuilles du laurier ordinaire, avec cette différence qu'elles sont moins seches & moins épaisses, ordinairement plus larges, plus pointues par leur extrémité qui souvent s'incline de côté; qu'elles sont d'un beau verd gai & luisant en-dessus, verd-pâle en-dessous & verd-jaunâtre dans celles qui sont naissantes; qu'elles sont onduées par les bords; ce qui vient peut-être de la culture; & qu'enfin leur goût n'est point aromatique, mais simplement herbacée. Les plus grandes feuilles ont 2 pouces environ dans le fond de leur largeur, sur 4 ou 5 pouces de longueur: leurs queues sont fort courtes. De l'aisselle de la plus part naissent des fleurs (1) jusqu'au nombre de cinq, soutenues chacune par un pédicule court; elles sont toutes blanches, d'une seule piece, à-peu-près du volume & de la figure de celles du jasmin d'Espagne, excepté que le tuyau en est plus court, & que les découpures en

Planche Xiv

sont plus étroites & sont accompagnées de cinq étamines blanches (2) à sommets jaunâtres, au-lieu qu'il n'y en a que deux dans nos jasmins. Ces étamines débordent le tuyau de leurs fleurs, & entourent un style (3) fourchu qui surmonte l'embryon ou pistille (4) placé dans le fond d'un calice (5) verd à quatre pointes, deux grandes & deux petites disposées alternativement. Ces fleurs passent fort vite, & ont une odeur douce & agréable. L'embryon (4) ou jeune fruit qui devient (6) à-peu-près de la grosseur & de la figure d'un bigarreau, se termine en ombilic & est verd-clair d'abord, puis rougeâtre, ensuite d'un beau rouge, & enfin rouge-obscur dans sa parfaite maturité. Sa chair (7) est glaireuse, d'un goût defagréable, qui se change en celui de nos pruneaux noirs secs, lorsqu'elle est desséchée, & la grosseur de ce fruit se réduit alors à celle d'une baie de laurier. Cette chair sert d'enveloppe à deux coques (8) minces, ovales, étroitement unies, arrondies (9) sur leur dos, applaties (10) par l'endroit où elles se joignent, de couleur d'un blanc-jaunâtre & qui (11) contiennent chacune une semence calleuse, pour ainsi dire, ovale, voutée (12) sur son dos & plate (13) du côté opposé, creusée dans le milieu & dans toute la longueur de ce même côté, d'un sillon assez profond. Son goût est tout-à-fait pareil à celui du café qu'on nous apporte d'Arabie. Une de ces deux semences venant à avorter, celle qui reste acquiert ordinairement plus de volume, a ses deux côtés plus convexes & occupe seule le milieu du fruit.

On appelle *café en coque* ce fruit entier & desséché, & *café mondé*, ses semences dépouillées de leurs enveloppes propres & communes.

Par cette description faite d'après nature, il est aisé de juger que l'arbre du café qu'on peut appeler le casier, ne peut être rangé sous un genre qui lui convienne mieux que celui des jasmins, si on a égard à la figure de sa fleur, à la structure de son fruit & à la disposition de ses feuilles, ce qui est conforme au sentiment de M. Commelin Professeur de Botanique à Amsterdam.

Par la vue du fruit sur l'arbre, l'idée que l'on s'étoit formée que ce fruit fût une fève crue dans une goutte, se trouve fautive, & nous sommes aussi desabusés de l'opinion de Rauwolf qui nous a voulu persuader que ce qui est marqué dans Avicenne sous le nom de *bunck*, & dans Razès sous le nom de *bunca*, & que la plupart de leurs interpretes disent être une racine provenant de l'Arabie heureuse, soit le café.

Et par la figure que j'en donne ici, on s'appercevra d'abord combien celles des Auteurs qui en ont parlé, sont défectueuses, soit parce que les fleurs y manquent, soit parce que les feuilles & les fruits y sont placés peu exactement.

Si après cette description, il restoit encore le moindre doute que cet arbre fût véritablement celui qui porte le café que nous tirons d'Arabie, on pourroit s'en éclaircir pleinement par la conformité qui se trouve à-peu-près entre tout ce que je viens de rapporter, & les relations de ceux qui sont arrivés tout récemment de Zedia, lieu où il se cultive, éloigné de quelques journées de la rade de Moka.

Ces relations quoiqu'imparfaites, nous apprennent que cet arbre croît

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

dans son pays natal, & même à Batavia jusqu'à la hauteur de 40 pieds, &c que le diamètre de son tronc n'excede pas 4 à 5 pouces; qu'on le cultive avec soin; qu'on y voit en toutes les saisons des fruits & presque toujours des fleurs; qu'il fournit deux ou trois fois l'année une récolte très-abondante, & que les vieux pieds portent moins de fruits que les jeunes, lesquels commencent à en produire dès la troisième & quatrième année après leur germination: circonstances qui avoient déjà été en partie observées dans le pays par M. Clyve Anglois, & citées par M. Floane dans les *Transfusions philosophiques d'Angleterre* de l'année 1694. Au reste le mot de café en François, ou coffée en Anglois & en Hollandois, tirent l'un & l'autre leur origine de ce celui de *caouhe*, nom que les Turcs donnent à la boisson qu'on prépare avec cette semence.

A l'égard de la culture, le peu de tems qu'il y a que nous possédons l'arbre du café ne nous a pas permis de faire assez d'observations sur la maniere de le multiplier & de l'élever; je puis néanmoins établir celles-ci pour certaines, c'est que si la semence du café n'est pas mise en terre toute récente, comme plusieurs autres semences de plantes, on ne doit pas espérer de la voir germer. Les semences qu'en a recueillies M. Commelin sur les pieds cultivés dans le jardin d'Amsterdam, & jetées presque aussi-tôt en terre, ont produit d'autres arbres. Celles tirées des fruits mêmes que ce savant Professeur m'a envoyées, ont eu peu de succès au jardin royal, quoique plantées aussi-tôt qu'elles ont été reçues, au lieu que celles de l'arbre cultivé depuis une année au jardin royal, pour avoir été mises en terre aussi-tôt après avoir été cueillies, ont presque toutes levé six semaines après.

Ce fait justifie les habitans du pays où se cultive le café, de la malice qu'on leur a imputée de tremper dans l'eau bouillante, ou de faire sécher au feu tout ce qu'ils débitent aux étrangers, dans la crainte que venant à élever comme eux cette plante, ils ne perdisent un revenu des plus considérables.

La germination de ces semences n'a rien que de commun. A l'égard du lieu où nous avons reconnu que cette plante pouvoit se conserver, comme il doit avoir du rapport avec le pays dans lequel elle naît naturellement, & où l'on ne ressent point d'hiver, nous avons été jusqu'ici obligés de suppléer au défaut de la température du climat, par une serre à la maniere de celles de Hollande, sous laquelle on fait un feu modéré pour y entretenir une chaleur douce, & nous avons observé que pour prévenir la sécheresse de cette plante, il lui falloit de tems en tems un arrosement proportionné.

Soit que ces précautions en rendent la culture difficile, soit que les Turcs naturellement paresseux aient négligé de la multiplier dans les autres pays sujets à leur domination, nous n'avons pas encore appris qu'elle croisse abondamment en aucune autre contrée que celle du Royaume d'Yemen en Arabie. ce qui paroît être la cause pour laquelle avant le 16^e siècle le café nous étoit presque inconnu.

Je laisse aux historiens le soin de rapporter ce qui a donné occasion d'en faire usage, & d'examiner si l'on en doit la première expérience à la curiosité d'un Supérieur d'un monastere d'Arabie, qui voulant tirer ses moines du sommeil qui les tenoit assoupis dans la nuit aux offices du chœur, leur en fit boire l'infusion, sur la relation des effets que ce fruit caufoit aux chevres qui

en avoient mangé : ou s'il faut en attribuer la découverte à la piété d'un Mufti, qui pout faire de plus longues prières, & poutler les veilles plus long que les Dervis les plus dévots, a paillé pour s'en être servi des premiers.

L'usage en est devenu depuis ce temps si familier chez les Turcs, chez les Persans, chez les Arméniens, & même chez les différentes nations de l'Europe, qu'il seroit presque inutile de m'étendre sur la préparation, & sur la qualité des vaisseaux & des instrumens qu'on y emploie.

Je me contenterai de faire observer, 1°. que des trois manieres d'en prendre l'infusion, savoir, ou du *café mondé* & dans son état naturel, ou du *café rôti*, ou seulement des enveloppes propres & communes de cette semence auxquelles nos François, de retour de Moka, ont improprement donné le nom de *fleur de café*, la seconde de ces manieres est préférable à la premiere, & la troisieme aussi appellée *café à la Sultane*.

2°. Qu'entre le gros & blanchâtre qui nous vient par Moka, & le petit verdâtre qui nous est apporté du Caire par les caravannes de la Mecque, celui-ci doit être choisi comme le plus mûr, le meilleur au goût, & le moins sujet à se gâter.

3°. Que de tous les vaisseaux pour le rôtir, les plus propres sont ceux de terre vernissée, afin d'éviter l'impression que ceux de fer ou d'airain peuvent lui communiquer.

4°. Que la marque du juste degré de sa torrèfaction est la couleur tirant sur le violet, qu'on ne peut appercevoir qu'en se servant pour le rôtir, d'un vaisseau découvert.

5°. Que l'on ne doit en pulvériser qu'autant & qu'au moment que l'on veut l'infuser. 6°. Enfin qu'étant jetté dans l'eau bouillante, l'infusion en est plus agréable, & souffre moins de dissipation de ses parties volatiles, que lorsqu'il est mis d'abord dans l'eau froide.

Il me reste, parmi ce grand nombre d'opinions si différentes touchant ses qualités, de donner quelque chose de certain sur sa maniere d'agir & sur ses vertus.

La matiere huileuse qui se sépare du café, & paroît sur sa superficie lorsqu'on le grille, & son odeur particuliere qui le fait distinguer du seigle, de l'orge, des pois, des fèves & autres semences que l'épargne fait substituer au café, doivent être les vraies indications de ses effets, si l'on en juge par leur rapport avec les huiles tirées par la cornue, puisqu'elle contient aussi bien que celles-là des principes volatils tant salins que sulfureux.

C'est à la dissolution de ses sels & au mélange de ses sulfures dans le sang, que l'on doit attribuer la vertu principale de tenir éveillé, que l'on a remarquée comme l'effet le plus considérable de son infusion. C'est de-là que viennent ses propriétés de faciliter la digestion, de précipiter les aliments, d'empêcher les rapports des viandes & d'éteindre les aigreurs, lorsqu'il est pris après le repas. C'est par-là que la fermentation qu'il cause dans le sang, utile aux personnes grasses, replettes, pituiteuses & à celles qui sont sujettes aux migraines, devient nuisible aux gens maigres, bilieux, & à ceux qui en usent trop fréquemment. C'est aussi ce qui rend cette boisson quelquefois diurétique.

L'expérience a introduit quelques précautions que je ne saurois blâmer,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

touchant la manière de prendre cette infusion. Telles sont celles de boire un verre d'eau avant la prise de café, afin de la rendre laxative, de corriger par le sucre l'amertume qui pourroit la rendre désagréable, & de la mêler, ou de la faire quelquefois au lait ou à la crème, pour en étendre les souffres, ou embarrasser les principes salins, & la rendre nourrissante.

Enfin l'on peut dire en faveur du café, que quand il n'auroit pas des vertus aussi certaines que celles que nous lui connoissons, il a toujours l'avantage par-dessus le vin de ne laisser dans la bouche aucune odeur désagréable, ni d'exciter aucun trouble dans l'esprit; & que cette boisson au contraire semble l'égaier, le rendre plus propre au travail, le récréer & en dissiper les ennuis avec autant de facilité que ce fameux *nepenthes* si vanté dans *Homere*.

Observation Botanique.

Par M. DE RÉAUMUR.

M. DE RÉAUMUR allant de Saumur à Thouars au mois de juin 1711; remarqua dans toute une étendue de cinq lieues de chemin, que des pruniers sauvages qui sont communément dans des buissons & dans des haies, & qui devoient avoir alors de petites prunes rondes de la grosseur d'un pois, comme ils en avoient effectivement, en avoient tous à peu-près autant d'une grandeur & d'une figure différentes: elles étoient ovales, fort semblables à de jeunes amandes, & souvent une fois & demie plus longues que les fruits naturels & ordinaires. Leur couleur étoit aussi d'un verd moins foncé & tiroit sur le jaunâtre. Les cinq lieues passées, M. Réaumur chercha inutilement de semblables prunes pendant vingt-cinq lieues de chemin, quoiqu'il y eût des mêmes pruniers en abondance. Dans l'étendue où se trouvoient les prunes irrégulières ou monstrueuses, les autres arbres n'avoient point de fruits qui le fussent.

Découverte des Fleurs & des Graines d'une Plante rangée par les Botanistes sous le genre du Lichen.

Par M. MARCHANT.

LA plupart de ceux qui ont travaillé sur l'Histoire des Plantes, ont fait mention de celle qui fait le sujet de ce Mémoire: les uns l'ont décrite & en ont donné la figure; les autres ont publié ses vertus, & il y a peu de Pharmacopées où elle ne soit employée dans des compositions galéniques, ou dans des remèdes topiques; mais comme entre les Botanistes, soit anciens, soit modernes qui ont donné des définitions des caractères génériques des plantes, on n'en voit point qui ait véritablement connu les fleurs, ni les graines de celle-ci, je rapporterai la découverte que j'ai faite de ses parties ci-devant inconnues.

Quelques-uns de ces Auteurs font confister le caractere générique du lichen en ce que c'est une plante imparfaite dont les feuilles s'étendent sur la surface de la terre, ou sur le tronc des arbres, & ils divisent ces herbes en plantes stériles, & en plantes portant des semences. D'autres divisent le genre du lichen en plantes qui ne portent point de tiges, & en plantes qui portent des tiges.

Enfin le plus moderne de ces Auteurs, *Inst. R. herb.* définit le lichen, un genté de plante qui ne porte point de fleurs, mais dont le fruit ressemble en quelque façon à un bassin rempli de folle farine, ou très-menue semence qui étant vue au microscope, paroît à-peu-près ronde.

Après avoir rapporté le sentiment de ces Historiens sur la nature du lichen, pour éviter toute équivoque, nous déclarons que notre observation est faite sur la plante nommée dans le Pinax de Gasp. Bauh. *Lichen petraeus stellatus*, & que notre dessein n'est pas de décider si les trois premières especes de ce genre de plantes rapportées par ce même Auteur, ne sont que des variétés de celle-ci, comme il paroît que J. Bauhin l'a cru, puisqu'il ne donne que la description & la figure du lichen étoilé pour ces trois especes, & qu'il reproche à plusieurs Auteurs célèbres de n'avoir décrit que le même lichen, quoiqu'ils exposent trois figures différentes. Nous ne parlerons point aussi de ce que cette plante a de commun avec les autres especes de lichen, mais nous tâcherons de faire connoître ce qu'elle a de particulier, & qui fait l'objet de cette dissertation.

Chaque tige de cette plante, de grandeur naturelle (*Pl. XXIV Fig. V*), porte à son extrémité, une étoile ou rosette d'un demi-pouce de diamètre, posée horizontalement, pour l'ordinaire composée de neuf rayons qui, avec la tige, forment en quelque maniere la charpente d'un parasol, & dont l'extrémité de chaque rayon est terminée en pointe obtuse un peu recourbée en bas, & sillonnée en dessous: le dessous de chacun de ces rayons, vu à la loupe (*Fig. VI*), depuis leur origine jusque vers le milieu de leur longueur, est garni de plusieurs membranes *a*, un peu confusément rangées entre des lignes paralleles: ces membranes sont fort minces, transparentes, d'un verd-blanchâtre & godronnées par les bords. D'entre ces membranes sortent huit à dix boutons *b*, aussi verd-blanchâtre membraneux, rayés, & a plusieurs pans terminés en pointe, & qui alors par leur figure ont un peu de rapport aux vessies de l'alkekenge des Indes; mais ils sont moins ronds.

Chaque bouton étant ouvert *c*, forme un calice en gobelet renversé, étroit par sa base, plus large & dentelé par le bord; & de sa cavité il sort un pédicule qui porte une fleur *d*, de la figure d'une coupe ou tasse antique en maniere de godet, de couleur de citron tirant sur l'oranger, légèrement dentelée en ondes par les bords qui se renverse en dehors, & cette coupe qui a tout au plus une demi-ligne de diamètre, est ordinairement inclinée en enbas.

Au même tems que cette fleur s'épanouit, on découvre au dedans une touffe de filets soyeux très-fins *e*, d'un jaune doré, fort serrés entr'eux, & qui ensemble représentent assez-bien une houppe de soie dont les brins seroient chiffonnés & repliés, lesquels s'allongent peu-à-peu, & s'épa-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

noùillant visiblement, laissent échapper une infinité de très-petites particules jaunes à peu près rondes *f*, qu'on apperçoit actuellement sortir par bouffées d'entre les filets foyeux de cette houpe, & se répandre dans l'air, ainsi que feroient les étincelles d'un tison enflammé qu'on frapperait coup sur coup; ces particules par leur extrême finesse s'évanouissent aux yeux & se perdent dans l'air. Les fleurs ne s'épanouissent que successivement, & ayant été visibles pendant deux ou trois jours, elles deviennent de couleur rouille, & se dessèchent entièrement.

Il est assez vraisemblable que les petites particules jaunes dont on vient de parler, sont les graines de cette plante (*a*), puisqu'on voit naître des millions de jeunes plantes de la même espèce aux environs des anciennes, ce qui arrive non seulement sur la surface de la terre, mais aussi contre des murs graveleux; dans des cours, entre les joints ou fentes du pavé, même jusques sur des toits voisins exposés au nord, & principalement pendant l'automne, ou autres tems frais, ce qui nous fait appeller ces semences, graines errantes ou vagabondes, à cause qu'elles se dispersent dans l'air où elles sont invisibles.

On a souvent remarqué que dans des cours nouvellement pavées à chaux & à ciment, on voit tout à coup paroître quantité de ces plantes, quoiqu'on n'y en eût point observé auparavant, ce qui pourroit faire conjecturer que la chaux par ses principes, ne contribue pas peu à faire germer ces graines.

Par ce qui vient d'être rapporté, il est certain que la structure de la fleur & de la graine du lichen étoilé n'a point été connue des Botanistes, puisqu'on ne trouve rien de semblable dans tous les caractères génériques qu'ils nous ont donnés des plantes, joint à ce qu'ils disent que le lichen ne porte point de fleurs; or il est de quelque importance en Botanique de connoître parfaitement le caractère générique d'une plante, sur-tout lorsqu'elle est d'usage en médecine, & c'est ce que nous croyons avoir découvert par cette observation qui donne lieu de croire, que toutes les petites plantes comme mousses, lichens, moisissures, muscosités, &c. qui naissent sur les troncs des arbres & sur des toits même fort élevés, sont vraisemblablement autant de plantes qui ne s'y produisent aussi que par des graines vagabondes, entre lesquelles par la suite on découvrira peut-être une infinité de différens genres de plantes par rapport à la structure de leurs fleurs, ou de leurs graines lorsqu'elles auront été bien examinées.

Il résulte de notre observation au sujet du lichen étoilé, qu'on découvre dans une des plus petites fleurs, un mouvement continuél de plusieurs parties, ce que je ne fais point qu'on ait remarqué, même dans les plus grandes fleurs.

Il est vrai que les plantes appellées sensitives, resserrent leurs feuilles quand on les touche, comme font aussi les étamines de la fleur de *Opuntia*, qui étant frappées lorsque le soleil donne dessus, se contractent; mais ces parties de plantes n'ont un mouvement viùble que lorsqu'elles sont tou-

(a) Il semble que ces petites particules qui sortent par bouffées, ont plus de rapport avec des poussières d'étamines qu'avec des graines.

chées;

chées ; au lieu qu'on découvre très-visiblement dans la fleur de notre plante, que ses fillets foyeux se développent & s'allongent ainsi que feroit un péloron de vermillieux exposés à la chaleur du soleil, & que les semences de cette même plante se répandent continuellement comme des atomes dans l'air.

Le caractère générique de cette plante étant donc de porter une fleur en coupe ou tasse antique remplie d'une houppie, composée de filets foyeux d'où sortent par bouffées quantité de très-menues semences, & ainsi la structure de cette fleur ne convenant pas au caractère du lichen ci-devant rapporté, & extrait des plus célèbres Botanistes modernes, nous établirons pour cette plante un nouveau genre que nous nommerons *marchantia*, du nom de feu M. Marchant mon pere qui, le premier eut l'honneur d'occuper une place de Botaniste dans cette Académie, lorsque le Roi en 1666 créa cette Compagnie.

Nous avertissons ceux qui voudront se donner le plaisir de voir la fleur de la *marchantia stellata*, de la chercher après un tems d'orage ou de pluie chaude ; car quoique cette plante fleurisse presque pendant tout l'été, toutefois ses fleurs ne s'épanouissent bien que dans un tems chaud & humide, & le mois d'Août est souvent le plus convenable pour observer ce phénomène, que je n'ai découvert qu'après une suite d'observations faites pendant plusieurs années, à cause de la difficulté qu'il y a de trouver le moment où cette fleur s'épanouit, de son peu de durée & de l'extrême délicatesse des parties qui la composent.

Quant à ce qui regarde les vertus de cette plante, nous dirons qu'on l'emploie dans le sirop de chicotée si excellent contre les maladies du foie & de la rate, dont il dégage puissamment les obstructions, & qu'on le donne contre la jaunisse & pour ramollir les duretés du ventre. On se sert aussi avec succès de la décoction simple de la *marchantia stellata*, ou de son eau distillée dans les maladies de la peau.

*Sur une Morille branchue, de figure & de couleur de corail,
& très-puante.*

Par M. DE RÉAUMUR.

IL y a environ deux ans que je trouvai cette plante en bas Poitou, dans un mur du parc de la maison seigneuriale de Réaumur : dans ce mur il y en avoit cinq à six de la même espèce, éloignées de quelques pieds les unes des autres ; elles étoient à différentes distances de la surface de la terre, les plus proches en étoient à un pied. Le mur étoit exposé à l'orient, mais environné de petits arbrisseaux & de quantité de grands arbres qui le mettoient presque entièrement à l'ombre, il étoit fait d'une pierre grise & d'une terre rougeâtre

Chaque plante (Fig. I. Pl. XXXI.) étoit composée de huit ou neuf branches B B B, &c. qui sortoient du mur par un trou dont le diamètre hori-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

fontal étoit d'environ un pouce & demi. Les plus longues branches avoient sept pouces : la plupart de ces branches jettoient trois ou quatre autres petites branches *bbb*, &c. longues seulement de deux pouces, ou de deux pouces & demi.

Elles tapissoient toutes ensemble le mur, comme les branches des arbres en espalier tapissent ceux contre lesquelles elles sont étendues, avec cette différence remarquable qu'elles avoient une direction contraire à celle des branches des autres plantes; elles tendoient en bas aussi régulièrement que celles des autres plantes tendent en haut. Ces branches sont d'une substance molle, & trop foibles pour soutenir leur propre poids, c'est là probablement la seule cause qui les fait descendre : ce qui en est une bonne preuve, c'est que la plupart des branches courtes *bbb*, &c. que jettent les branches principales se redressent. La figure de chaque branche est assez irrégulière, il y en a d'aussi grosses, & même de plus grosses près de leur extrémité que près de leur origine, d'autres sont beaucoup plus petites à leur extrémité. Dans les endroits où elles sont plus grosses, elles ont six à sept lignes de largeur, & seulement deux ou trois lignes d'épaisseur vers le milieu de leur largeur; je dis vers le milieu, parce que la circonférence de chaque endroit approche de celle d'un ovale aplati, c'est la largeur des branches qui est parallèle au mur.

Lorsque nous avons dit que la circonférence de ces branches approche de celle d'un ovale, nous n'avons voulu en donner qu'une idée grossière : il s'y trouve une infinité de découpures irrégulières, d'inégalités disposées bizarrement qui altèrent cette figure : leur extrémité se termine ordinairement par deux ou trois découpures.

Ces branches sont d'une matière fongueuse, elles ne sont ni feuilletées, ni fistuleuses. Leur surface paroît remplie d'une infinité de sinuosités, d'enfoncemens, de trous d'une figure très-irrégulière, & disposés fort irrégulièrement. Il y a des endroits où on ne voit que de simples sinuosités : ailleurs on voit des endroits plus creux, entourés de tous côtés par des especes de petites cloisons; enfin, on y observe beaucoup de trous *ooo* (*Fig. II*) qui pénètrent dans le milieu de la plante : on ne peut pourtant suivre leur route, lorsqu'on se contente de regarder la plante extérieurement; mais si l'on en coupe de petits morceaux, soit horizontalement *HH* (*Fig. II.*), soit verticalement, on apperçoit distinctement que ces trous pénètrent dans le milieu de la plante, qu'ils y arrivent en serpentant, & que de là ils vont aboutir à quelque ouverture placée plus bas sur la surface de la plante : quelquefois plusieurs de ces trous se croisent chemin faisant. Si l'on regarde attentivement ces trous dans l'intérieur de la plante, on y découvre divers filamens qui quelquefois les traversent, & qui quelquefois sont placés comme de petits poils : ces poils auroient-ils quelque chose de commun avec les pistiles des graines? C'est ce que j'oserois au plus soupçonner.

Je fis ôter les pierres du mur dans l'endroit d'où les branches de ces plantes sortoient, je vis qu'elles tiroient toute leur origine du fond d'une enveloppe commune *ccc*, &c. (*Fig. I.*) Cette enveloppe est une espece de bourse formée par une membrane dont la substance, le tissu, la couleur & l'odeur sont fort semblables à celle de la peau qui recouvre le chapiteau des

champignons ordinaires. Ses parois dans les plantes déjà grandes ou prêtes à périr, n'ont qu'une demi-ligne d'épaisseur : elles en ont beaucoup davantage, lorsque la plante est plus jeune. C'est au fond de la surface intérieure de cette espèce de bourse que sont attachées toutes les branches.

Vis-à-vis le même endroit, sur la surface extérieure de l'enveloppe, est attachée la racine de la plante *Rrrs* (*Fig. I.*), elle a environ une ligne de diamètre à son origine, & se termine par une pointe très-fine *S*. Sa longueur est de neuf ou dix pouces. Elle serpente dans le mur. La même racine jette trois ou quatre autres filets plus déliés *rr*, qui à quatre ou cinq pouces de leur origine, se terminent aussi en pointe.

Je cherchai dans le mur, & je trouvai de ces enveloppes *D D E E R* (*Fig. III.*) qui donnent naissance aux branches, dont les branches n'étoient pas encore sorties. Ces enveloppes étoient alors fermées de tous côtés, fort semblables à ces champignons appelés vesses de loup, à cela près qu'elles étoient applaties, & que les inégalités des pierres & de la terre s'y étoient gravées en divers endroits. Elles avoient alors la racine dont je viens de parler. Ayant ouvert une de ces enveloppes, je la trouvai remplie d'une substance molle, d'une couleur assez approchante de celle de la chair des amandes vertes qui n'ont pas encore acquis de consistance. Dans cette matière on distinguoit diverses ramifications d'une autre matière griffâtre qui parloit du fond de l'enveloppe, & qui probablement étoient les branches naissantes.

Il est naturel que l'enveloppe & les jeunes branches par conséquent s'étendent plus aisément du côté où le mur a une ouverture, que de tout autre côté, & cela par la même loi de mécanique qui fait que les arbres en espalier ne poussent point de branches du côté du mur, & que les plantes que l'on fait germer dans une cave, prennent leur direction vers le soubirail de la cave: par cette même loi, dis je, l'enveloppe doit s'étendre vers l'endroit où le mur a quelque trou *DD D.* (*Fig. III.*) Les branches s'étendant plus aisément du côté où l'enveloppe cède le plus, elles doivent prendre leur direction vers le même côté, c'est donc de ce côté là qu'elles doivent briser leur enveloppe, lorsqu'elles sont devenues assez fortes, & que leur enveloppe est devenue assez mince, car elle devient mince, comme nous l'avons dit, à mesure que la plante croît.

Lorsque ces branches sont sorties de leur enveloppe & du mur, leur couleur blanchâtre se change en une couleur d'un fort beau rouge, assez approchante de celui du corail: l'air produit sur elles un effet semblable à celui qu'il produit sur la liqueur des *buccins*, & sur la liqueur des œufs de pourpre. Quoique l'air pénètre dans l'intérieur de l'enveloppe, lorsqu'elle a été brisée, il y est moins en mouvement qu'autour des branches qui sont hors du mur, il s'y renouvelle plus rarement, aussi les branches y sont-elles beaucoup moins colorées, ce qui s'accorde avec ce que nous avons fait voir dans les Mémoires de 1711, faveur que ce n'est pas simplement l'air, mais l'air agité qui donne la couleur rouge à certaines liqueurs ou à certains corps. Intérieurement les branches sont plus rouges autour des parois des trous, que dans l'épaisseur des parois. Tout cela dépend de la même cause.

Quand cette plante a acquis une certaine grandeur, elle devient d'une odeur insupportable, & approchante de celle de la charogne la plus infecte,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

elle sent d'autant plus mauvais qu'elle est plus prête à se passer. J'en fis des-
finer une fort grande par M. Aubriet, dont quelques bouts de branches
commençoient déjà à tomber : son odeur étoit si mauvaise, que j'érois surpris
qu'il la pût souffrir proche de lui pendant qu'il en prenoit le trait.

Au reste, quand elle est parvenue à une certaine grandeur, elle se passe fort
vîte, ses bouts se séchent ou pourrissent les premiers, selon que le tems est
sec ou humide, & en pourrissant ou en séchant, ils prennent une couleur
noirâtre, semblable à celle du sang qui commence à sécher.

Quoique je ne pusse prendre pour un simple jeu de la nature, une plante
dont je trouvois cinq à six individus semblables en même tems, je m'in-
formai si on ne se souvenoit pas d'en avoir vu de pareilles les années précé-
dentes : on m'assura que dans le même mur & dans le même endroit, on
avoit toujours vu depuis long-tems de ces sortes de champignons.



MÉDECINE, ANATOMIE, PHARMACIE.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
SUIVEMENT.

AMPUTATION A LAMBEAUX.

CETTE année M. Sabourin, Chirurgien de Geneve, ayant trouvé une nouvelle méthode pour l'amputation des membres, & espérant qu'elle seroit utile pendant une guerre qui commençoit, vint à Paris pour la faire connoître, & la proposa en pleine Académie, sans se réserver & sans dissimuler aucune des circonstances de cette méthode, & en même tems sans paroître trop présumer du succès. Tout le secret consiste à garder un peu plus bas que l'endroit où se doit faire la section, une piece de chair & de peau dont ensuite on recouvre l'os. En moins de deux jours cette chair se réunit avec l'extrémité des vaisseaux coupés, & par conséquent l'on n'est obligé ni de lier avec du fil ces bouts de vaisseaux pour les fermer, ni d'y appliquer des caustiques & des astringens, toutes pratiques ou très-dangereuses, ou au moins très-incommodes. De plus, l'os si promptement recouvert, ne s'exfolie point, c'est-à-dire qu'il ne s'en détache point une portion plus ou moins grande qui tombe d'elle-même. Le moignon revêtu de chair n'est plus sensible & douloureux comme il étoit, on peut par conséquent appuyer dessus; il n'est point nécessaire de tenir une jambe de bois toujours étendue, & on la peut porter comme une jambe naturelle. M. Sabourin, qui avoit déjà fait une expérience de cette méthode, auroit que dans l'amputation le malade avoit perdu trois ou quatre onces de sang, & ensuite pas une goutte. Ce morceau de chair appliqué à la partie, avoit suffisamment bouché les orifices des vaisseaux, même avant que de s'y être entièrement collé. L'inventeur expliqua toute la maniere du pansement qui doit être particuliere, & en fit voir le bandage & tous les instrumens. Il s'étoit rencontré avec M. Verduin, Chirurgien d'Amsterdam, qui avoit eu la même pensée, quoiqu'il ne l'eût pas étendue, comme M. Sabourin, jusqu'aux articulations, & que ses bandages fussent fort différens, & à ce qu'il paroïssoit moins commodes.

L'Académie laissa voir assez de goût pour cette nouveauté; cependant elle en revint à ce qu'elle pratique toujours en pareille occasion; elle suspendit son jugement, & attendit l'expérience.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Observations sur la Rhubarbe.

Par M. BOULDUK.

TOUT le monde convient de la vertu purgative de la rhubarbe; mais il n'en est pas de même de la propriété que quelques personnes lui attribuent de resserrer & de fortifier par elle-même. Je fais qu'outre la saveur amère & nullement désagréable qu'on y remarque quand on la mâche, & qui semble indiquer sa qualité purgative, la langue se trouve aussi frappée d'une certaine âpreté semblable à celle qui s'observe dans ce que nous appelons astringent; mais jusqu'à présent on n'a pu encore démontrer que les particules qui causent cette âpreté sur la langue, fassent sur le ventricule & sur le canal intestinal, une impression suffisante pour les resserrer & les faire entrer en des contractions opposées à celles par lesquelles les matières étoient déterminées à y couler de haut en bas, comme on l'éprouve de l'ipecacuanha, qui manifestement purge & resserre tout à la fois. J'avoue que la rhubarbe torréfiée ne purge presque pas, & qu'après avoir tiré la teinture de cette racine, le marc n'est aucunement purgatif; mais par toutes les épreuves que j'ai faites dans les occasions les plus propres à m'en éclaircir, je n'ai pu encore m'assurer que la rhubarbe après ces deux préparations & d'autres pareilles, soit véritablement astringente.

Il est constant que dans tous les purgatifs dont on a tiré la teinture par des menstrues convenables, il se rencontre outre cette substance mielleuse qu'on nomme extrait, laquelle contient toute la vertu purgative, une seconde substance terrestre, un marc qui sert comme de frein à l'activité de l'autre lorsqu'elles ne sont point séparées, & qui ne purge en aucune façon. Il faudroit donc dire sur ce pied là que le marc ou le résidu de tous les purgatifs seroit astringent, ce qu'on n'a point encore avancé, parce qu'afin qu'un médicament passe pour astringent, il doit sensiblement resserrer & être employé avec succès dans les dévoyemens.

Je vais donc rendre compte de ce que j'ai nouvellement observé sur la rhubarbe par les différentes teintures ou extractions, & par la distillation.

J'ai mis en infusion au bain de cendres, à chaleur toujours égale pendant vingt-quatre heures, deux onces de rhubarbe choisie, coupée par tranches, dans 24 onces d'eau de rivière pure; j'en ai ensuite coulé l'infusion que j'ai légèrement exprimée: la teinture ayant été bien reposée, étoit d'un beau jaune foncé, tirant sur le rouge & d'une amertume supportable avec une âpreté ou astringence médiocre. Je n'ai point fait bouillir cette infusion, persuadé par quantité d'expériences que les purgatifs, principalement les végétaux, perdent beaucoup de leur vertu par la grande chaleur ou par l'ébullition. Ayant fait évaporer cette teinture jusqu'à consistance d'extrait solide, il m'en est resté quatre dragmes & douze grains.

La teinture d'une dragme préparée comme je viens de le spécifier, purge davantage que l'extrait de deux dragmes de rhubarbe fait de la même teinture, & même vingt-quatre grains de rhubarbe en substance, purgent plus

que l'infusion d'une dragme & demie, & encore plus qu'une dragme d'extrait. Il en est de même du fenné & de plusieurs autres purgatifs de cette nature, d'où l'on peut conclure qu'il est souvent plus à propos d'employer les médicamens, sur-tout les purgatifs, sans les décomposer & tels que la nature les produit, à moins que le Médecin n'ait des raisons particulières pour en user autrement. Je remarquerai aussi en passant que les infusions des purgatifs végétaux agissent mieux & ont de meilleurs effets que les décoctions; d'où il paroît que les principes les plus actifs de ces mixtes se dissipent par la chaleur: l'on s'apperçoit même que la plupart de ces végétaux gardés trop long-tems, sur-tout en poudre, perdent beaucoup de leur énergie.

Pour reprendre le fil de notre opération, je dirai qu'ayant fait dessécher le marc de la rhubarbe dont j'avois tiré cette première teinture & le premier extrait, j'ai trouvé le marc du poids d'une once trois dragmes & quelques grains, & j'ai retiré de ce marc par simple infusion, une seconde teinture plus foible en couleur, moins amère & moins âpre sur la langue, & enfin moins odorante que la précédente de laquelle elle approchoit fort; mais j'ai remarqué en diverses rencontres que ces secondes teintures purgeoient moins que les premières, quoiqu'elles fussent données en plus grande dose: je n'y ai point non plus remarqué d'astringion.

Après avoir fait évaporer cette seconde teinture bien séparée de ses fèces, j'en ai encore eu trois dragmes d'extrait assez solide; ce dernier extrait purge à la vérité, mais notablement moins que celui de la première teinture.

Le résidu de cette seconde infusion desséché, ne pesoit que sept dragmes, il étoit presque insipide & avoit peu d'âpreté. Je n'ai pas laissé d'en faire une troisième infusion par ébullition; la décoction avoit une couleur noire, obscure, sans odeur, avec peu de saveur & presque nulle âpreté. Je ne me suis pas apperçu que cette troisième teinture & son extrait purgeassent, ni qu'ils resserrassent, quoiqu'on les prit en une quantité considérable. J'ai encore retiré de cette troisième infusion ou décoction, une dragme d'extrait dur, mais d'une consistance peu liée & très-terrestre. Ce dernier marc après avoir été bien desséché, ne pesoit plus que six dragmes moins quelques grains, sans odeur ni saveur, n'ayant pas même donné de teinture à l'esprit de vin. J'ai souvent fait prendre de ces différens résidus de rhubarbe à mes malades, sans aucun effet sensible d'astringion.

Les deux onces de rhubarbe par ces trois infusions, ont ainsi rendu une once douze grains d'extrait. Voilà tout ce que j'ai remarqué de la rhubarbe examinée par le dissolvant aqueux, & voici ce qu'a produit le dissolvant sulfureux.

J'ai tiré avec suffisante quantité d'esprit de vin rectifié, la teinture d'une once de rhubarbe dans des vaisseaux convenables, par un feu de digestion, lent au commencement & un peu plus fort sur la fin, durant vingt-quatre heures. Cette teinture étoit fort légère, d'un beau jaune de citron, & très-différente de celle qui avoit été préparée avec l'eau, non-seulement quant à la couleur, mais encore à raison de la saveur; car cette teinture faite avec l'esprit de vin, est peu amère & presque sans âpreté, ce qui peut faire croire que la qualité purgative de la rhubarbe réside plu. dans ses parties salines,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

que dans ses souffres qui doivent être peu considérables, vu que la teinture en étoit très légère. Je soupçonne même, comme je l'ai dit plusieurs fois, que ce peu de teinture que l'esprit de vin en a tiré, provient de ce qui reste toujours de phlegme dans l'esprit de vin, quelque rectifié qu'il semble être.

Ayant retiré par la distillation l'esprit de vin de cette teinture, l'extrait restant pesoit une dragme & demie; il étoit très-beau, sentant bon & laissant sur la langue le vrai goût de la rhubarbe. Demi-dragme de cet extrait purge légèrement & fort doucement: cette teinture dont l'esprit de vin se charge, ne devient point laiteuse lorsqu'on y mêle de l'eau, ce qui monte qu'elle ne contient que peu ou point de parties résineuses. Le résidu de la rhubarbe sur laquelle l'esprit de vin avoit passé, pesoit six dragmes après son parfait desséchement, & il étoit presque aussi beau, presque aussi amer & aussi âpre qu'étoit la rhubarbe avant qu'on l'eût exposée à l'action de l'esprit de vin.

J'ai donné plusieurs fois de ce marc au poids de demi-dragme; il a purgé comme auroit pu faire une pareille dose de rhubarbe; mais il n'a pas toujours eu autant d'effet, quoiqu'il n'ait jamais manqué de purger. J'ai encore retiré une teinture de ce résidu avec de l'eau, & j'en ai fait l'extrait. Cette teinture & cet extrait purgent comme les premiers dont j'ai parlé: j'ai remarqué si peu de qualités dans les dernières teintures de ce marc, que je n'en ai presque pas fait d'usage. En examinant toutes ces teintures & ces extraits, il m'a paru que ce qu'il y a de plus purgatif & d'astringent dans la rhubarbe, passe dans la première infusion & dans le premier extrait, puis que l'un & l'autre sont plus amers & plus âpres que les suivants.

La distillation de la rhubarbe par la cornue à la manière ordinaire, non plus que celle des autres purgatifs, ne m'a pas beaucoup instruit. De la rhubarbe ainsi distillée, j'ai tiré par le premier degré du feu un phlegme qui avoit quelque odeur de rhubarbe, peu d'âpreté & de faveur. Les autres portions qui viennent ensuite sont acides par degrés; les dernières ne fournissent guère d'huile; car les mixtes pourvus de peu de résine, rendent peu d'huile par la distillation. Le sel extrait du *caput mortuum* est en petite quantité & fermente avec les acides.

Par tous les faits que je viens de rapporter, il me semble qu'on doit être aussi incertain de la faculté astringente de la rhubarbe, qu'assuré de sa faculté purgative, celle-là n'étant établie que sur un léger goût d'âpreté & d'astringence qu'on y observe, la torréfaction qu'on en fait sur le feu, ne lui laissant qu'une substance terrestre, des propriétés de laquelle on ne fait encore rien de constant; de sorte que si dans les dévoiements on se sent plus soulagé & moins abattu après l'usage de la rhubarbe, que si l'on avoit pris la plupart des autres purgatifs, c'est parce qu'ordinairement elle ne cause ni tranchées, ni dégoût, & qu'en dégageant les vaisseaux des humeurs qui les incommodoient, elle permet aux ressorts de reprendre leur tension & leur direction naturelles.



Observations

*Sur la Noix de Bicuibā.*ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

LES noix qu'on appelle *bicuibā* brûlent comme du linge imbibé de poix, & c'est en les brûlant qu'on en tire l'huile, comme M. de la Mare l'a éprouvé chez M. Boudin premier Médecin de feu Madame la Dauphine. M. Jean Verdois, Consul de la nation Françoisé, atteste qu'il a guéri plusieurs cancers avec cette huile, & qu'en mangeant une de ces noix on apaisé la colique.

Sur les effets de la vapeur de la braise de Boulanger.

UN Boulanger de Chartres avoit mis dans sa cave, qui est de 36 marches de profondeur & bien voûtée, 7 à 8 poinçons de braise de son four : son fils, jeune homme fort & robuste, allant y porter encore de nouvelle braise avec une chandelle à la main, la chandelle s'éteignit à moitié de l'escalier; il remonta, la ralluma & redescendit : lorsqu'il fut au bas de la cave il cria qu'il n'en pouvoit plus, & qu'on vint à son secours, après quoi on ne l'entendit plus. Son frere, aussi fort que lui, descendit aussi-tôt, cria de même, puis cessa de crier : sa femme descendit après lui; une servante après elle, & ce fut toujours la même chose. Un accident si étrange émut le voisinage, mais personne ne se pressoit de descendre dans la cave; il n'y eut qu'un voisin plus zélé & plus hardi, qui ne croyant pas ces quatre personnes mortes, descendit pour leur donner la main & leur aider à sortir; il cria & on ne le revit plus. Un passant, homme fort & vigoureux, demanda un croc pour retirer quelqu'un des gens de la cave sans descende jusqu'au bas; il jeta le croc & retira la servante, qui ayant pris l'air fit un soupir; on la saigna aussi-tôt, mais le sang ne vint point & elle mourut sur la place.

Le lendemain un homme de la campagne, ami du Boulanger, dit qu'il retireroit tous ces corps avec un croc; mais de peur de se trouver mal sans pouvoir remonter, il se fit descendre dans la cave avec des cordes sur un poulin de bois, & on devoit le retirer dès qu'il crieroit: il cria bien vite, mais comme on le remontoit la corde cassa malheureusement, & il retomba: on renoua le plus promptement qu'il se pût cette corde qui s'étoit cassée assez près du haut de la cave, mais on ne put le remonter que mort: on l'ouvrit, il avoit le cerveau sec, les meninges extraordinairement tendues, les poulmons tachetés de marques noires, les boyaux enflés & gros comme le bras, enflammés & rouges comme du sang, & ce qui étoit le plus particulier, tous les muscles des bras, des cuisses & des jambes comme séparés de leurs parties.

Le Magistrat prit connoissance de cet événement pour l'intérêt public, & fit défense qu'aucun descendit dans la cave, jusqu'à ce qu'on eût eu

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

les avis des Médecins, des Chirurgiens & même des Maçons. Il fut conclu que la braïse que le Boulanger avoit mise dans sa cave devoit être mal éteinte; que comme il y a beaucoup de salpêtre dans toutes les caves de Chartres, la grande chaleur avoit excité dans celle-là une vapeur très-maligne qui avoit causé tant de funestes effets; qu'il falloit y jeter une grande quantité d'eau pour éteindre le feu & faire tomber la vapeur nitreuse. Cela fut exécuté, & au bout de quelques jours on descendit dans la cave un chien lié sur une planche avec une chandelle allumée: ce chien ne mourut point, & la chandelle ne s'éteignit point; signe certain que tout le péril étoit passé. On retira les morts, mais si corrompus par l'eau qu'on en put faire aucune visite, ils étoient fort enflés, & l'un avoit la langue hors de la bouche comme s'il eût été étranglé. L'Académie tient cette histoire de M. de la Hire. Il y en a une à-peu-près de la même espèce dans l'Histoire de 1701 (a).

Sur l'usage des Bains froids contre le rhumatisme.

M. HOMBERG a avancé ce paradoxe, que l'on pourroit guérir un rhumatisme par un bain d'eau froide, aussi-bien que par un bain chaud, ou par la sueur. Le rhumatisme est causé par une sérosité âcre, devenue assez subtile pour s'échapper des veines, & se répandre de-là dans les muscles dont elle picotte les fibres & embarrasse les mouvemens. Comme sa grande subtilité fait qu'elle s'éparpille beaucoup, elle ne peut plus être reprise par les veines d'où elle est sortie. Il est égal ou de la chasser du corps, ou de la faire rentrer dans ses vaisseaux. Une grande chaleur la fera sortir par transpiration: le froid la condensera & la mettra en état de rentrer dans les veines; peut-être même suffit-il que le froid empêche une nouvelle sérosité de succéder à la première, qui nécessairement se brise, s'atténue & se dissipe, & en ce cas le bain froid seroit préférable au bain chaud; car le chaud dispose une nouvelle sérosité à s'échapper des vaisseaux.

Sur une conformation vicieuse du Rectum.

DANS le cadavre d'un enfant mort à six jours, M. Littre a vu le rectum divisé en deux parties, qui ne tenoient l'une à l'autre que par quelques petits filets, longs environ d'un pouce. Ces deux parties séparées s'étoient fermées chacune de son côté par le bout où s'étoit fait la séparation, de sorte que les deux clôtures se regardoient: apparemment le rectum n'ayant pas pris dans ce fœtus autant d'accroissement à proportion que les parties auxquelles il étoit attaché, avoit été distendu & tiré avec violence, & enfin entièrement déchiré, à l'exception de quelques fibres plus fortes qui étoient demeurées entières quoique fort allongées. Ce déchirement s'étoit fait dans

(a) V. Collec. Acad. prem. vol. pag. 635.

le tems où le canal étoit encore vuide , & rien par conséquent n'avoit empêché les extrémités des deux parties séparées de s'affaîbler & de se coller ensemble , ce qui avoit fait les deux clôtures. Ensuite la partie supérieure de l'intestin s'étoit remplie de *méconium* , mais non pas en assez grande quantité pour être obligée de se r'ouvrir. Quant à la partie inférieure , elle avoit toujours dû être & étoit en effet entièrement vuide. Il est aisé de concevoir quels accidents s'ensuivoient de cette conformation accidentelle , & combien la mort de l'enfant dut être prompte , puisque ses excréments ne pouvoient sortir , & que tout ce qu'on lui faisoit prendre pour le déboucher augmentoit nécessairement le mal.

M. Littré qui a voulu rendre son observation utile , a imaginé & proposé une opération Chirurgicale fort délicate pour le cas où on auroit reconnu une semblable conformation. Il faudroit faire une incision au ventre , & recoudre ensemble les deux parties de l'intestin après les avoir l'ouvertes , ou du moins faire venir la partie supérieure de l'intestin à la plaie du ventre que l'on ne refermeroit jamais & qui feroit la fonction d'anus. Sur cette légère idée , d'habiles Chirugiens pourront imaginer d'eux-mêmes le détail que nous supprimons : il suffit souvent de savoir en gros qu'une chose seroit possible , & de n'en pas désespérer à la première vue.

Sur des Pierres trouvées dans un sac adhérent au duodenum.

M. CHOMEL a fait voir à l'Académie 22 pierres qui venoient d'être trouvées dans le corps d'une Dame de 80 ans fort vigoureuse pour son âge , & morte d'apoplexie : elles s'étoient formées dans un sac , qui n'étoit qu'une extension des membranes du duodenum vers le haut de cet intestin ; ces pierres avoient 5 à 6 lignes de diametre ; elles étoient toutes presque égales & de figure assez régulière , du moins autant qu'il se pouvoit après s'être comprimées les unes les autres dans une cavité commune lorsqu'elles étoient encore molles. Leur couleur extérieure étoit d'un blanc-jaunâtre ; leur surface polie , luisante & un peu savoneuse : leur consistance , quoique solide , n'étoit pas absolument pierreuse ; on les castoit avec facilité , & l'on y voyoit distinctement les différentes couches dont elles étoient composées jusque vers le milieu de leur épaisseur. Au centre , & dans quelque étendue à l'entour , la matière étoit plus spongieuse & moins dure ; il paroit de ce centre des cannelures qui comme des rayons se terminoient à la couche la plus intérieure de celles qui se pouvoient distinguer : ce milieu étoit semé de quelques grains blancs , brillants comme des particules de sels crySTALLIFÉS.

M. Chomel ayant mis aux essais Chymiques ces pierres réduites en poudre , trouva qu'elles ne donnoient aucun indice ni d'acide , ni d'alkali , & que par conséquent elles étoient d'une nature absolument terreuse.

Comme c'est à l'entrée du duodenum que se mêlent d'abord le chile qui sort de l'estomac , le suc pancréatique & la bile , M. C. croit qu'un chile mal digéré , & par-là plus propre à faire une masse solide , durci en-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

core par le mélange des deux autres fucs mal conditionnés, aéra pu donner naissance à une premiere pierre fort tendre au commencement, laquelle se sera attachée à la membrane interne du duodenum : à mesure qu'elle grossissoit, elle aura augmenté sa petite loge, & poussé les membranes en dehors, pour faire place aux matieres qui doivent couler dans ce canal. Voilà le sac qui commence à se former ; la pierre en se durcissant, à la longue aura perdu l'onctuosité qui l'y attachoit, & y aura flotté librement. Après cela la génération de nouvelles pierres & l'augmentation du sac sont aisées à imaginer. La Dame qui portoit ces pierres ne vomissoit point, mais deux heures après qu'elle avoit mangé, elle sentoit une légère douleur vers l'endroit où le sac étoit placé : c'étoit là justement le tems où le chile de la nouvelle digestion couloit dans le duodenum, qui ne lui donnoit pas un passage assez libre, parce qu'il étoit comprimé & gêné par le sac.

Sur un Ténia trouvé dans une Tanche.

M. GEOFFROI le jeune a fait voir un ténia trouvé dans une tanche fort saine & fort grasse, semblable à ceux qui se trouvent dans l'homme, à cela près qu'il n'étoit pas découpé par anneaux : il avoit seulement des raies ou plis perpendiculaires à sa longueur, selon laquelle une autre grande raie alloit depuis la tête jusqu'à la queue, en le divisant en deux moitiés égales. Il étoit entier & avoit 2 pieds $\frac{1}{2}$: on n'avoit pas encore oui dire qu'il se fût trouvé de ténia dans des poissons.

Sur une tumeur énorme du ventre.

UN Religieuse a eu pendant 18 ans une grosseur de ventre si énorme, qu'outre les bandes qui lui étoient nécessaires pour le soutenir, il falloit, quand elle vouloit marcher, que deux religieuses marchassent en arriere devant elle, & lui aidassent à porter son fardeau. Elle mourut à l'âge de 49 ans dans de grandes douleurs ; on l'ouvrit, & dès qu'on eut levé la peau du ventre, avant même qu'on en eût percé la cavité, il se présenta un grand sac qui prenoit sa naissance de l'ombilic, & descendoit jusques sur les genoux : il étoit plein de quantité de corps fort différens ; les uns comme des pains de savon, les autres comme de gros morceaux de chair ; d'autres comme des pierres de plâtre couvertes de quelques membranes. Il s'y trouva aussi trois vessies de la longueur d'environ un pied, pleines en partie d'une eau jaune presque huileuse, & en partie de matieres aussi dures que des pierres : ces vessies n'étoient attachées à rien, que vers leurs embouchures. Il faut remarquer qu'entre la peau & les muscles qui étoient presque entièrement consumés avec leurs régimens communs, on avoit trouvé quantité d'autres petites pierres, dures comme des morceaux de catreau blanc, dont l'une pouvoit des pointes comme des molettes d'épe-

ron. La cavité du ventre étant ouverte, on vit les boyaux enveloppés dans un grand sac qui prenoit son origine de la première des vertèbres des lombes où il étoit fortement attaché; il étoit rempli de corps étrangers tous semblables aux premiers, & de trois ou quatre pots d'eau jaune. Le diaphragme étoit fort pressé par ce sac & le cœur presque aplati. L'Académie tient de M. Lemeris ces faits très-remarquables, non pas tant par l'espece de ces générations que par leur monstrueuse grandeur.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

Sur une Mort subite & sa cause.

M. MÉRY a dit qu'ayant ouvert un homme qui étoit mort en un instant, il y avoit trouvé l'aorte tellement dilatée, qu'elle avoit commencé à se détacher de la base du cœur & à l'abandonner. Dans le moment plus de circulation.

Sur une Hydropisie laiteuse.

Nous avons parlé dans l'Histoire de 1700, d'une hydropisie laiteuse; en voici une, occasionnée par une chute sur la tête. Pour faire voir comment cela peut arriver, nous mêlerons aux faits qu'a observé M. Littré, les explications qu'il en a données.

Une fille de 7 ans qui se portoit parfaitement bien, étant tombée sur la tête, les parties du cerveau s'affaiblèrent par la commotion du coup, & d'autant plus facilement qu'elles étoient encore fort molles. La cavité des tuyaux diminua; le sang qui n'y couloit plus librement donna lieu à la férosité de se séparer & de s'échapper par les pores des vaisseaux, en entraînant avec elle une partie de ses sels, qui picotoient les membranes & causoient de grands maux de tête: la tension violente des vaisseaux où le sang séjournoit trop, y contribuoit encore; mais le plus grand mal étoit, que par l'embarras & le désordre des parties du cerveau, la filtration des esprits ne s'y faisoit plus, ni assez abondamment, ni assez régulièrement: aussi la jeune fille, qui auparavant étoit fort vive & fort gaie, devint-elle pesante, triste & assoupie: elle vomissoit quelquefois & avoit du dégoût pour les alimens, parce que les esprits ne se répandoient plus dans l'estomac comme il eût été nécessaire. De la mauvaise disposition de l'estomac, s'ensuivirent les mauvaises digestions; l'imperfection, & sur-tout la grossièreté du chile peu animé d'esprits; ce chile épais ne pouvoit entrer aisément dans les veines lactées, vaisseaux fort déliés, qui se glissent entre les deux membranes du méfentère, & vont se rendre à ses glandes. Une partie du chile qui ne pouvoit pénétrer dans ces petites routes, suivoit donc celle du canal intestinal, incomparablement plus large, & qui porte les excréments, & la malade eut ce que les Médecins appellent *passion celliaque*, c'est-à-dire, qu'avec les excréments il sortoit du chile; comme il s'en per-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

doit beaucoup par là, & que ce qui en restoit pour la nourriture des parties étoit trop épais & peu propre à les nourrir, la malade tomba dans une maigreur extraordinaire. Les membranes du mésentère se dépouillèrent peu-à-peu de toute la graisse qu'elles contiennent naturellement, qui les tient séparées l'une de l'autre & qui enveloppe les vaisseaux lactés : de-là il arriva que quand ces vaisseaux gonflés à la longue par le chile qui s'y étoit amassé, se creverent, le chile qui s'épancha entre ces membranes & qui leur caufoit une tension violente, parce qu'elles étoient extrêmement rapprochées, eut la force de les percer en plusieurs endroits; après quoi il tomba dans la cavité du ventre & forma l'hydropisie laiteuse : alors la passion celiacque cessa, parce que le chile qui avoit forcé tous les obstacles trouvoit beaucoup plus de facilité à entrer dans les veines lactées, & n'étoit plus obligé à prendre le chemin du canal intestinal. Le chile qui s'étoit amassé dans les glandes du mésentère, les grossit beaucoup au de-là du naturel, & s'y pétrifia même en maniere de craie. Le canal thorachique où il ne passoit presque plus de cette liqueur, devint extrêmement menu & délié. On fit une fois la ponction à la malade, & on lui tira six à sept pintes de ce chile extravasé. Elle mourut quinze jours après, ayant encore dans la cavité du ventre une pareille quantité de la même liqueur. Sa maladie dura quatre mois.

Sur une Grossesse incroyable.

FEU M. l'Evêque de Séez a assuré qu'un homme de son diocèse, & qu'il connoissoit, âgé de 94 ans, avoit épousé une femme de 83 ans grosse de lui, & qui étoit accouchée à terme d'un garçon (a).

Sur le Pareira Brava.

LE nom de pareira brava est portugais, & signifie *vigne sauvage*. La drogue qui le porte est une racine qui vient du Brésil, où l'on dit que les naturels du pays l'appellent *botou* ou *botoua*. Nous ne connoissons point le reste de la plante, & nous ne savons que par le rapport des Portugais que ce soit une vigne.

Cette racine n'a point été connue de Pison, dont l'histoire naturelle du Brésil fut imprimée en 1648. M. Amelot, Conseiller d'Etat, est le premier qui l'ait apportée en France, au retour de son ambassade de Portugal en 1688, comme M. Nicot, Ambassadeur dans le même Royaume, fut le premier qui nous en envoya le tabac, peut-être avec trop de succès. M. le Président Rouillé, successeur de M. Amelot à l'ambassade de Portugal,

(a) *Le tems des Patriarches est revenu*, dit l'Historien de l'Académie, ou plutôt n'est pas tout-à-fait passé. Cela est fort heureux, car il faut avoir un peu de leur foi pour croire à ce prodige quoique attesté par un Auteur grave.

rapporta aussi entre plusieurs autres drogues rares, du pareira brava, avec un mémoire de quantité de vertus très-considérables que les Portugais lui attribuent.

A cause de ses vertus, M. Geoffroi qui s'étoit chargé du soin d'examiner tout ce qui avoit été apporté par M. de la Marre à l'Académie, eut une attention particulière sur le pareira brava, qu'il connoissoit déjà d'ailleurs, & qu'il avoit même éprouvé. En comparant tout ce qu'il avoit pu ramasser sur l'histoire purement botanique de cette plante, il forma plusieurs doutes & plusieurs questions, si la *butua* ou *brutua*, plante indienne dont *Giacomo-Zanoni* avoit parlé dans son *istoria botanica* en 1675, & qu'il dit venir dans le Mozambique, n'étoit pas la même que le pareira brava, ou le raisinier de cette Isle qui est assez connu. S'il y a deux especes de pareira brava, l'une qui vienne dans le Mexique, l'autre dans le Brésil, ou si toutes deux viennent du Brésil, &c. Mais tout cela s'éclaircira avec le temps, nous nous en tenons à ce qui est utile.

M. Geoffroi a vu deux especes de pareira brava, si cependant la différence de couleur qui est presque la seule suffit pour faire deux especes. La première qui est la plus en usage est brune par dehors. & d'un jaune brun en dedans; la seconde est blanche par dehors, & en dedans d'un jaune citrin. Celle-ci est de couleur de chair, lorsqu'elle est récente, & pâlit avec le temps. Toutes deux sont d'une substance dure, & cependant poreuse & spongieuse. Elles ont un goût amer, mêlé de quelque légère douceur, comme la réglisse. Elles sont quelquefois de la grosseur d'un ponce.

Les Portugais, qui ont d'abord appris des Sauvages du Brésil les vertus de cette racine, pourroient bien les exagérer un peu; mais sans prendre à la lettre tout ce qu'ils en racontent, M. Geoffroi a reconnu par sa propre expérience qu'elle ne manque guère de coliques néphrétiques; non pas qu'il croie avec les Portugais qu'elle aille briser la pierre dans les reins ou dans la vessie, mais bien qu'elle dissout les glaires qui collent ensemble dans les reins les sables & les graviers dont se forment les pierres; & en effet, après avoir pris du pareira brava, on rend ordinairement beaucoup de sable. En général, M. Geoffroi l'a trouvé très efficace dans tous les cas où il s'agissoit d'atténuer des matieres glaireuses. Il l'a donné aussi fort heureusement à des malades affligés d'ulceres aux reins & à la vessie, dont les urines devenues purulentes & toutes glaireuses, le supprimoient ou ne couloient qu'avec beaucoup de peine; l'usage du pareira brava guérissoit promptement ces supprelions, & les urines n'étoient plus épaisses, ou l'étoient très-peu: ce même remede nettoyoit peu à peu les ulceres, & en y joignant à la fin le baume de Capaia, plusieurs ont été entièrement guéris.

M. Geoffroi, ayant jugé par analogie que le pareira brava seroit bon pour l'asthme humoral, maladie causée par une pituite épaisse & gluante qui surcharge les branches du poumon, & pour la jaunisse occasionnée par une bile épaisse, l'employa avec succès dans ces deux cas: voici un exemple de chacun.

Un vieillard de soixante & douze ans, fort foible & prêt à être suffoqué par une pituite qu'il ne pouvoit arracher de sa poitrine, ayant pris deux verres d'infusion de pareira brava à une demi-heure l'un de l'autre, jetta une

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1710.

si grande quantité de glaires & de phlegmes, qu'il sembloit vomir; il fut entièrement délivré de son accès.

Une femme tourmentée d'une violente colique avec une douleur aigue sous le foie, eut en même temps une jaunisse universelle; ses urines qui étoient fort épaisses, reingnèrent le linge en jaune; les lavemens n'amenoièrent que des matieres blanchâtres & en petite quantité. Après qu'elle eut été saignée du bras & du pied, M. Geoffroi lui fit prendre trois verres d'infusion de pareira brava, à demi-heure l'un de l'autre. Peu de temps après le troisième, la douleur cessa, le ventre s'ouvrit, & la malade rendit des matieres fort jaunes; les urines coulerent abondamment & s'éclaircirent: on continua de donner à cette femme du pareira brava de quatre heures en quatre heures, sa couleur jaune s'effaça entièrement, & vingt-quatre heures après, elle parut parfaitement guérie.

La dose de cette racine est de deux gros, coupés par petits morceaux, que l'on fait bouillir dans trois demi-sepiers d'eau, jusqu'à ce que la liqueur soit réduite à chopine. On coule cette décoction, on la partage en trois verres que l'on fait prendre chauds comme du thé avec du sucre. Pour préserver ceux qui sont sujets à la gravelle, on leur en fait user tous les mois pendant huit jours, à la dose de vingt-quatre grains seulement qu'on fait bouillir légèrement dans une tasse d'eau. On peut donner aussi cette racine en substance pulvérisée, à la dose de douze ou dix huit grains.

Sur le Bled cornu appellé Ergot.

LA ressemblance des grains de ce bled avec l'ergot d'un coq, lui a fait donner le nom de bled cornu ou ergot. Il y a apparence que cette maladie n'est occasionnée que par des brouillards qui gâtent les froments, & dont la plupart des épis de seigle se défendent par leurs barbes. Dans ceux que cette humidité maligne peut atteindre & pénétrer, elle pourrit la peau qui couvre le grain, la noircit & altere la substance du grain même: la seve qui s'y porte, n'étant plus ressiérée par la peau dans les bornes ordinaires, s'y porte en plus grande abondance, & s'amasant irrégulièrement, forme une espece de monstre. Ce n'est que dans le seigle que se trouve l'ergot; & dans le même temps que sur les représentations de l'Académie, la Cour ordonnoit des précautions pour se mettre à l'abri des dangers de son usage, M. de la Hire fils écrivit à un de ses amis, bon Physicien qui étoit à la campagne, & le pria de savoir à quoi les fermiers attribuoient la production de l'ergot, d'en nourrir des poules, & d'observer ce qui leur en arriveroit, d'en semer, pour voir s'il leveroit. Il eut satisfaction sur ces trois articles.

Cette mauvaise espece de grain vient en plus grande abondance dans les terres humides & froides, & dans les années pluvieuses. Un certain seigle particulier qu'on sème en mars, y est plus sujet que ceux qu'on sème en automne.

Les poules n'en veulent pas, dès qu'elles l'ont reconnu, & de quelque adresse qu'on se serve pour en mêler dans leur mangeaille, elles aiment mieux passer trois jours sans manger. Cependant il ne patoit point leur faire

de

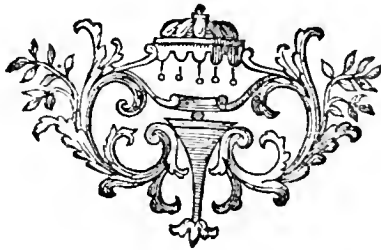
de mal, quand elles en ont mangé par surprise, & elles ne laissent pas de pondre à l'ordinaire.

Il ne leve point, ce qui est assez naturel & en même tems très heureux, car son usage est fort suspect, & l'on attribue avec assez de vraisemblance à cette mauvaise nourriture, une gangrene endémique & très-ré doutable qui désola l'Orléanois & le Blaisois en 1716. Cette gangrene étoit sèche, noire & livide, commençoit presque toujours par les orteils, de là s'étendoit plus ou moins & gaignoit quelquefois jusqu'au haut de la cuisse. A quelques uns, la gangrene se séparoit naturellement & sans qu'on y eût rien fait; aux autres, elle se terminoit par les scarifications & les topiques, plusieurs moururent après l'amputation de la partie gangrenée, parce que le mal continua de monter jusqu'au tronc.

Cette étrange maladie sembla respecter les femmes; à peine elle attaqua quelques petites filles. Le plus maltraité, fut un payfan des environs de Blois, à qui cette gangrene fit tomber d'abord tous les doigts d'un pied, ensuite ceux de l'autre, après cela le reste des deux pieds; & enfin les chairs des deux jambes & celles des deux cuisses se détachèrent successivement, & ne laisserent que les os. Dans le temps qu'on en écrivoit la relation, les cavités des os des hanches commençoient à se remplir de bonnes chairs qui renaissoient.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

Observations sur la Racine de Mechoacan , & sur son usage.

Par M. BOULDUK.

LE *méchoacan* est une racine ainsi appelée d'une Province de la nouvelle Espagne , d'où elle fut apportée en Europe , il n'y a guère plus d'un siècle : on en a trouvé depuis dans plusieurs autres pays de l'Amérique.

Des Botanistes & quelques Auteurs de la matière médicale , l'ont appelée *Briofne des Indes* , à cause de la ressemblance qu'elle a avec notre *briofne* ; d'autres en parlent sous le nom de *mechoacanna alba* , pour la distinguer du *jalap* qu'ils appellent *mechoacanna nigra* , & d'autres ayant égard à ses propriétés , la prennent pour une rhubarbe blanche , & la nomment *rhubarbe des Indes*.

Le *méchoacan* a été connu avant le *jalap* qui est aujourd'hui beaucoup plus employé , parce qu'on lui a trouvé plus de vertu ; il est vrai que l'action du *méchoacan* est plus douce : mais par cela même cette racine n'est-elle pas préférable ?

Elle a , outre cela , l'avantage de n'avoir besoin ni de préparation , ni de correctif , & elle purge par sa propre substance , telle qu'elle est. Elle contient douze fois plus de sel que de résine , mais ni l'extrait salin , ni le résineux ne purgent autant que la substance même , fussent-ils en plus grande dose : ils ne purgent pas non plus aussi doucement.

Dans le choix du *méchoacan* , il faut préférer les morceaux qui sont plus bruns en dedans , & d'une substance plus serrée ; ou plutôt il faut rejeter entièrement ceux qui ne sont pas de cette qualité : ils ont au moins le défaut d'avoir trop peu de vertu. Le blanc donne moitié moins d'extrait que le brun.

En comparant les produits de l'analyse du *méchoacan* avec ceux du *jalap* , on trouve que dans celui-là , l'esprit acide l'emporte sur l'urineux , & qu'il contient bien moins de parties huileuses que le *jalap*.

Observations sur les fibres du cœur & sur ses valvules , avec la maniere de les préparer pour les démontrer.

Par M. WINSLOW.

L'ON regarde ordinairement le cœur comme un muscle composé de fibres différemment pliées & contournées. J'ai suivi autant qu'il m'a été possible les contours de ces fibres , & je crois avoir remarqué que le cœur est un double muscle , dont le plus considérable forme le ventricule gauche , & le moindre le ventricule droit.

La cloison qui s'observe entre les deux ventricules , & que beaucoup d'Anatomistes attribuent toute entière au ventricule gauche , appartient à

l'un & à l'autre de ces ventricules, c'est-à-dire qu'elle est composée de fibres du ventricule gauche & de celles du ventricule droit; c'est ce que j'ai observé, en séparant ces deux ventricules l'un de l'autre, sans le secours du scalpel; car j'ai séparé par le seul écartement des fibres, de la manière marquée ci après, chaque ventricule en particulier avec son oreillette, son artère & sa veine, de sorte que le ventricule droit avec son oreillette & l'artère pulmonaire étant détaché du ventricule auquel tient son oreillette avec l'artère, l'on peut observer très-distinctement dans chacune de ces parties, le contour suivi des fibres.

J'ai observé de plus que ces deux ventricules sont enveloppés & unis ensemble par quelques couches ou plans de fibres qui forment la surface extérieure du cœur; ces fibres extérieures partent de la base du cœur, se réunissent à la pointe en se contournant, & percent dans la cavité du ventricule gauche, où elles forment les colonnes & les mégalités de sa surface interne, en sorte que l'on peut dire que le cœur est un organe composé de deux muscles enveloppés l'un dans l'autre. On pourroit même dire qu'il est composé de trois muscles, savoir un qui compose le ventricule droit, un autre qui forme le ventricule gauche; & un troisième qui collé aux parois intérieures du ventricule gauche, sort par sa pointe, & se répandant sur les deux ventricules, les enveloppe en allant se terminer extérieurement à la base du cœur.

Mais, comme je n'ai pu détacher ces paquets de fibres longitudinales qui font l'intérieur du ventricule gauche d'avec les fibres qui en forment le contour externe, & qu'au contraire j'ai suivi plusieurs de ces fibres qui faisoient le contour du ventricule gauche, qui changeant de direction vers la pointe, rentraient en dedans & devenoient longitudinales, j'ai cru ne pouvoir pas faire un troisième muscle de ces fibres.

La manière de préparer le cœur pour observer les contours de ses fibres, & détacher les deux ventricules l'un de l'autre, sans couper, est de prendre un cœur exactement dégraissé que l'on fera cuire dans de l'eau, jusqu'à ce que les fibres aient acquis une fermeté suffisante; après quoi on séparera les deux oreillettes l'une de l'autre avec toute la précaution possible jusqu'à la base du cœur, & pareillement l'artère pulmonaire d'avec l'aorte, les coupant à près d'un pouce de distance de la base du cœur. On fera ensuite une incision transverse ou circulaire d'environ une ligne de profondeur, tout au tour de la base du cœur, à un tiers de pouce de distance égale de l'origine des artères & des tendons des oreillettes. On en fera une pareille immédiatement au-dessous du ventricule droit, tout au tour du cœur, à égale distance de la pointe; puis on fera une incision oblique entre ces deux, commençant par en haut entre les deux grandes artères, proche l'artère coronaire antérieure que l'on laissera à gauche; & suivant le sillon qui distingue les deux ventricules, on continuera jusqu'à la seconde incision transverse, & cette incision oblique doit pénétrer jusqu'à l'entre-deux des fibres des deux ventricules, ce qui peut aller à une ligne de profondeur ou environ. Après cela, on levera le plan extérieur des fibres de côté & d'autre avec la pointe d'un séparatoire émoussé, en écartant simplement les fibres tout autour de chaque ventricule vers la partie postérieure du cœur. Si l'on n'a pas tout-à-fait atteint l'entre-deux des fibres de devant de l'un & de l'autre ventricule, on

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1711.

levera encore le reste des plans qui les enveloppent ; ensuite on écartera les deux ventricules tout doucement avec le bout des doigts , ayant soin de ménager principalement les fibres du ventricule droit dont le plan est fort mince & facile à rompre , & on aura de cette maniere les deux ventricules du cœur séparés l'un de l'autre.

Des Valvules.

Les Anatomistes ont observé que les valvules triglochines du cœur sont attachées par des filamens tendineux aux colonnes & parois intérieures des ventricules. J'ai remarqué de plus que ces mêmes valvules , du côté qui regarde les parois du cœur , sont fortifiées par des appendices membraneux , rangées plusieurs les unes au-dessus des autres , à-peu-près de la même maniere que les volans ou falbalas sont disposés sur les jupes & sur les écharpes des femmes , & ces appendices sont attachées aux fibres tendineuses , qui ramassées ensuite en paquets , forment ces cordages que la plupart des Anatomistes nous ont dépeints fort confusément.

Les préparations que l'on fait ordinairement sur le cœur pour démontrer les valvules , sont fort confuses ; de sorte qu'il faut presque autant de cœurs que de valvules à démontrer , encore est-il difficile d'en donner une idée bien nette. J'ai cherché un moyen de faire voir dans un seul cœur , par des coupes simples & bien ménagées , toutes les valvules d'une maniere très-distincte : voici la méthode que j'ai trouvée.

On coupera les deux gros vaisseaux à un pouce ou environ au-dessus du cœur ; ensuite pour découvrir les valvules sigmoïdes de l'artere pulmonaire , on fendra cette artere dans sa partie antérieure , en approchant de l'angle antérieur des sigmoïdes : on cherchera à l'œil cet angle par dedans l'artere , pour passer le scalpel ou la pointe des ciseaux précisément par cet angle : on le fendra exactement sans blesser les valvules jusqu'à la base du cœur , & on ouvrira le ventricule droit , continuant l'ouverture parallele au fillon qui distingue les deux ventricules jusqu'en bas , sans aller plus loin ; prenant garde , chemin faisant , de ne pas couper les colonnes , les poutres & les brides tendineuses qui s'y trouvent , principalement tout le long de l'angle de ce ventricule.

Pour découvrir les valvules triglochines , on fera une incision longitudinale près de l'angle postérieur du ventricule droit , environ dans le milieu de ce ventricule , jusqu'à ce que l'on soit arrivé dans sa cavité ; pour lors on poussera l'incision en bas jusqu'à la pointe du ventricule , sans atteindre néanmoins la premiere incision , & on la poussera aussi en haut jusques vers la base , prenant un très grand soin d'épargner les brides tendineuses qui sont attachées aux parois de ce ventricule ; mais sur-tout on prendra bien garde à ne point couper les valvules triglochines & les cordages qui les attachent : ensuite on détachera délicatement de la base du cœur , tout le contour des valvules renant à l'oreillette droite , & on aura de cette maniere la facilité de voir & de démontrer les valvules triglochines entieres de tous côtés , uniquement attachées au cœur par leurs cordages.

Pour les valvules du ventricule gauche , on fera une incision longitudinale dans le milieu de l'angle gauche du ventricule gauche jusques dans la cavité. On poussera cette incision d'un côté jusqu'à la pointe , & de l'autre jusqu'à la

base du cœur, avec les mêmes précautions que nous avons recommandées pour l'autre ventricule. On détachera ensuite fort adroitement de la base du cœur, & de côté & d'autre, le contour des valvules mitrales tenant à l'oreillette gauche, jusqu'à l'endroit où ces valvules tiennent à l'aorte, à laquelle on ne touchera point, & on aura par ce moyen les valvules mitrales dans leur entier & fort distinctes.

Pour découvrir les sigmoïdes de l'aorte, on fendra l'aorte précisément entre les deux artères coronaires où se trouve un des angles des valvules, jusqu'à la base du cœur, & on séparera de la base du cœur le côté qui est attaché aux valvules mitrales; on aura par ce moyen les trois valvules sigmoïdes de l'aorte à découvert & bien conservées, & en même temps toutes les valvules fort entières & fort distinctes dans un même cœur.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

De la maniere dont se font les sécrétions dans les Glandes.

Par M. WINSLOW.

ON observe dans le corps des animaux un grand nombre de suc de différentes natures; le sang, la lymphe, la salive, le suc de l'estomac, le suc intestinal, le suc pancréatique, la graisse, la bile, l'urine & plusieurs autres.

Le sang surpasse de beaucoup les autres en qualité, & c'est lui qui les produit.

Chacune de ces liqueurs se sépare du sang dans les organes particuliers qui portent le nom de *glandes*, & la séparation de ces liqueurs du reste du sang, a été nommée sécrétion par les Anatomistes.

Cette sécrétion suppose deux conditions, l'une de la part du sang qui doit contenir des parties propres à être séparées; l'autre de la part de l'organe qui doit être disposé de maniere qu'il laisse passer certaines parties de la masse du sang, & qu'il refuse le passage aux autres; je n'entre point présentement dans le détail des conditions que doit avoir le sang pour les sécrétions, je me borne à considérer ce qui dépend de l'organe pour faire cette sécrétion.

Les anciens Médecins se contentoient de reconnoître dans les viscères des facultés ou des vertus particulières pour séparer plutôt une liqueur qu'une autre, & ils s'embarassoient peu de la maniere dont cela se faisoit.

Les modernes, au contraire, ont voulu rendre raison de tout; ils ont prétendu expliquer la maniere dont se faisoient ces sécrétions. Les uns à l'aide des fermens, d'autres par certains rapports soit de grandeur, soit de figure entre les pores des glandes & les parties constituantes des liqueurs qui s'y filtrent, & d'autres en ajoutant une sorte d'imbibition, c'est-à-dire, en supposant que les glandes étoient imbuës d'une liqueur semblable à celle qu'elles devoient filtrer; mais on a enfin reconnu l'insuffisance de toutes ces expériences hypothétiques, & la maniere dont s'opèrent les sécrétions restant toujours incertaine, je me suis attaché à l'étudier par la voie de l'observation.

J'ai donc cherché dans la nature même, ou dans la structure des parties,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

la maniere dont se faisoient les sécrétions. J'ai examiné les différentes especes de glandes qui se rencontrent soit dans le corps humain, soit dans le corps de différentes especes d'animaux, espérant découvrir dans les unes ce qui m'auroit échappé dans les autres, & enfin je crois être parvenu à connoître & à pouvoir démontrer comment se font les sécrétions.

J'ai observé, d'après quelques Anatomistes, que les glandes ne sont que des pelorons ou des lacis de vaisseaux; mais j'ai remarqué de plus, que les vaisseaux qui sont propres à la glande, & qui en font la principale partie, sont des tuyaux garnis intérieurement d'un dâvet ou velouté, ou plutôt d'un tissu spongieux très-fin qui remplit toute la cavité de ces vaisseaux comme une espece de moëlle; on le remarque non-seulement dans les différentes glandes du corps humain, mais encore généralement dans celles des différens animaux. Ce tissu est de différentes couleurs dans les glandes différentes, ce que l'on observe même dans les plus petits fœtus. Ainsi la glande est composée, pour la plus grande partie, de ces vaisseaux veloutés ou spongieux que j'appellerai, à cause de leur fonction, *vaisseaux* ou *tuyaux sécrétoires*, lesquels forment souvent presque seuls, ce qu'on appelle *glande* ou *corps glanduleux*. Mais outre ces vaisseaux, on y en remarque encore de quatre sortes, à savoir, des artères, des veines, des canaux excrétoires & des nerfs. Je distingue les canaux excrétoires des vaisseaux sécrétoires, en ce que ceux-ci par leur tissu servent à séparer du sang une liqueur particuliere, & que ceux-là ne servent qu'à recevoir au sortir de la glande le suc qui a été séparé par les vaisseaux sécrétoires, pour le porter au lieu où il est destiné. On découvre de plus dans quelques glandes des vaisseaux lymphatiques.

On pourroit m'objecter la structure vésiculaire & fibreuse de quelques glandes, comme des conglobées, &c. Mais je satisferai à cette objection, dans un autre Mémoire que je donnerai sur les glandes en particulier, où je les rangerai sous différentes classes & d'une maniere nouvelle. J'expliquerai ensuite pourquoi les vaisseaux sécrétoires sont beaucoup plus étendus dans quelques glandes que dans d'autres. J'examinerai aussi ce que c'est que les glandes sanguines que quelques-uns ont reconnues depuis peu, & d'où dépend la couleur cendrée du cerveau, & la couleur brune des glandes renales, quoique les liqueurs qui coulent dans ces parties ne soient pas de la même couleur.

Il n'est pas aisé de déterminer quelle connexion peuvent avoir entr'eux tous les vaisseaux différens qui composent le corps de la glande. Ces vaisseaux échappent à nos yeux par leur finesse, & quand nous les avons suivis autant qu'il est possible, il faut suppléer au reste ou par ce que nous avons déjà observé jusques-là, ou par ce que nous voyons de semblable dans d'autres organes du corps plus sensibles. Voici ce qui m'a paru de la disposition des vaisseaux dans le corps de la glande: aussitôt que l'artere qui y arrive en une ou plusieurs branches A (*Pl. XV, Fig. XXVI.*) s'est enfoncée dans le corps de la glande, elle s'y ramifie en une infinité de petits vaisseaux capillaires d'une extrême finesse, lesquels enfin se recourbent en C C C, & forment par leur retour les petits rameaux de veines; ces petites veines se réunissent peu-à-peu pour sortir de la glande en une ou plusieurs branches B;

je suis en état de démontrer cette continuité des artères & des veines d'une manière très-sensible.

Dans la courbure ou dans les glandes que forment les petits rameaux d'artères & de veines, sont placés les orifices des vaisseaux sécrétoires C. D. C. D. C. D.; ces vaisseaux qui sont quelquefois d'une très-grande étendue, n'occupent néanmoins qu'un très-petit volume, parce qu'ils sont pliés & repliés sur eux mêmes, tantôt en un seul peloton, tantôt en différens pelotons enveloppés d'une membrane commune, ce qui a donné lieu à la distinction des glandes conglobées & conglomérées. Enfin ces différentes branches de vaisseaux sécrétoires, ou se réunissent par des canaux continus en un seul canal excrétoire E, lequel sort de la glande, & porte dehors le suc qui s'y est préparé; ou bien ces mêmes vaisseaux sécrétoires aboutissent à un bassin ou réservoir commun dans lequel ils versent leur liqueur, & cette liqueur s'épanche quelquefois hors de son réservoir par un canal excrétoire particulier, comme on le peut observer, par exemple, dans le cerveau, dans la bouche, dans l'estomac, dans les reins de plusieurs animaux, dans la glande du croupion du coq d'Inde, &c.

Je n'expliquerai point ici l'usage des nerfs & des vaisseaux lymphatiques dans les glandes, j'en parlerai dans un autre Mémoire. Telle est la structure générale que j'ai observée dans les glandes, & que j'espère démontrer en particulier dans les Mémoires que je donnerai par la suite sur chaque genre de glandes.

Examinons présentement de quelle manière ces organes peuvent servir à séparer du sang les différentes liqueurs qu'ils en séparent.

C'est une chose assez connue des Physiciens, & particulièrement des Chymistes, qu'un morceau de papier brouillard qui n'est qu'un amas de filamens ferrés les uns auprès des autres, une fois imbibé d'huile ou d'eau, ne laisse couler au travers de son tissu que la liqueur semblable à celle dont il a été imbu & retient l'autre: ils savent aussi que des languettes de drap ou des mèches de coton imbuës d'huile ou d'eau étant trempées par un de leurs bouts dans un vaisseau où on auroit mêlé de l'huile & de l'eau ensemble, la languette imbuë d'huile ne distillera que de l'huile, & celle qui aura été imbuë d'eau, ne distillera que de l'eau.

Je trouve dans les vaisseaux sécrétoires des glandes une structure assez semblable; c'est un tissu ou un amas de filamens ferrés à-peu près comme dans le papier brouillard, dans le drap ou dans le coton, quoique disposés autrement: ce tissu une fois imbibé d'un certain suc, ne laissera plus passer de toutes les liqueurs qui arriveront aux orifices de ces vaisseaux, que celle dont il aura été imbu.

Cela posé, le sang que nous devons considérer, non comme une liqueur homogène, mais comme un composé d'une infinité de parties, ou molécules différentes, huileuses, mucilagineuses, aqueuses, salines, subtiles & grossières, étant porté par les artères dans la glande, se partage dans toutes les plus petites ramifications de l'artère où il s'étend infiniment, & où toutes les molécules sont obligées de défilier en quelque manière une à une par le passage étroit de l'artère dans la veine, & par conséquent de rouler sur les orifices des vaisseaux sécrétoires des glandes dont le velouté est déjà imbu

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

d'un suc de certaine nature : les molécules qui se trouvent de la même nature que le suc qui se présente à l'entrée d'un vaisseau sécrétoire s'y joignent, & entrent avec plus de liberté, poussées d'ailleurs par celles qui les suivent ; elles parcourent ainsi successivement tout ce vaisseau, & sortent enfin par le canal excrétoire, pendant que les autres qui ne sont pas de la même nature, roulent par dessus l'orifice du vaisseau sécrétoire, sans se mêler avec le suc qui s'y rencontre, & passent jusques dans la veine pour être rapportées au cœur.

Il reste à expliquer de quelle manière les parties ont pu s'imbibber de ces sucs pour la première fois dans leur première conformation, comment, par exemple, la bile aura pu se séparer du sang pour la première fois dans le foie, préférablement à toute autre liqueur.

Je réponds qu'ayant remarqué même dans les plus petits fœtus les glandes à-peu-près colorées de la même manière que dans les grands, il est à présumer que dans la première conformation de l'animal, en même tems que les parties solides de ces organes ont été formées, elles ont été imbuës des mêmes sucs qu'elles devoient filtrer. On demandera aussi peut-être comment il se peut faire que cette liqueur ne tarisse pas dans ces filtres : mais on le concevra aisément, si on fait réflexion que dans l'état sain, le sang coulant continuellement dans les glandes, y dispose toujours une nouvelle liqueur ; & que si par hasard il cessoit d'y en couler, la liqueur dont le filtre des vaisseaux sécrétoires est imbibé n'étant plus poussée par une autre, y reste, & tient ces vaisseaux mouillés pendant quelque tems. Mais d'ailleurs, si par quelque accident cette liqueur vient à tarir, & que la glande se dessèche, ou s'il s'y engage d'autres sucs par force, il s'ensuit des accidens très-fâcheux, & pour l'ordinaire irrémédiables.

Observations sur la Gonorrhée

Par M. LITRE.

LA gonorrhée virulente a différens sieges dans l'homme : tantôt elle occupe seulement les glandes de Couper ; tantôt les prostates, & tantôt les vésicules séminaires : quelquefois elle a son siege en même tems dans les glandes de couper & dans les prostates ; quelquefois dans les prostates & les vésicules séminaires, & tantôt dans ces trois parties tout à la fois.

De cette diversité de sieges que j'ai observée dans les cadavres d'hommes atteints de gonorrhée, que j'ai ouverts au nombre d'environ quarante, on peut établir deux especes de gonorrhée virulente ; de simples, & de composées ou compliquées.

Les simples n'affectent qu'un des trois sieges, & les compliquées en affectent plusieurs en même tems : chacune de ces trois especes en renferme trois autres.

L'une des simples, est la gonorrhée des glandes de Couper : la seconde est celle des prostates ; & la troisième est la gonorrhée des vésicules séminaires.

Des

Des composées, l'une est la gonorrhée des glandes de couper & des prostates : la seconde est celle des prostates & des vésicules féminaires ; & la troisième est la gonorrhée universelle, parce qu'elle affecte en même tems les trois sieges de cette maladie.

De toutes les gonorrhées virulentes, il n'y a que la gonorrhée simple de couper, qui puisse persister simple jusqu'à la fin de sa guérison, parce que les conduits de ces glandes s'ouvrent dans le canal de l'uretère, un pouce & demi en deçà des prostates, & que les embouchures de ces conduits sont tournées du côté du gland ; ainsi la liqueur qu'ils versent dans ce canal, coule naturellement vers le gland, sort de l'uretère par son trou, & ne se porte pas du côté opposé ; ce qu'elle devrait pourtant faire pour pouvoir communiquer sa malignité aux prostates & aux vésicules féminaires qui sont situées de ce côté là.

Au contraire les gonorrhées des vésicules féminaires & des prostates, sur-tout si elles durent long-tems ou qu'elles soient bien malignes, peuvent se produire réciproquement l'une l'autre ; car les conduits des vésicules féminaires se terminant dans le canal de l'uretère au milieu des conduits des prostates, la liqueur qu'elles y versent peut agir sur les prostates, comme la liqueur des prostates peut agir sur les vésicules féminaires, & ainsi s'entrecommuniquer leurs mauvaises qualités à cause de leur grande proximité.

Ces deux mêmes gonorrhées peuvent non-seulement se produire l'une l'autre, mais encore celle des glandes de couper, parce que la liqueur virulente qu'elles déposent dans le canal de l'uretère, n'en sauroit sortir sans passer sur les embouchures des conduits de ces glandes, par conséquent quelque portion doit ce semble s'engager en passant, & y causer enfin une gonorrhée.

De la Gonorrhée virulente des Glandes de couper.

CETTE gonorrhée peut être simple ou composée, primitive ou consécutive, & être causée en deux tems différens, dans le tems du coït, & hors du tems du coït.

Elle est simple, lorsque ces glandes seules sont affectées du virus vénérien : elle est composée, lorsque ces mêmes glandes sont affectées avec les prostates ou les vésicules féminaires.

Elle est primitive, lorsqu'elle n'a été ni causée ni précédée par une autre : elle est consécutive, quand au contraire une autre l'a causée, ou l'a précédée sans la causer.

Les gonorrhées primitives peuvent être simples ou composées : dans les simples, il n'y a qu'un des trois sieges affecté ; dans les composées il y en a plusieurs, soit que l'un ait été plutôt, ou en même tems affecté, dépendamment ou indépendamment l'un de l'autre, dans le même coït, ou en différens : dans le même coït lorsqu'il s'insinue beaucoup de virus de la femme dans l'uretère de l'homme, ou que ce virus est fort malin.

La gonorrhée consécutive est de deux especes : dans l'une, une gonorrhée

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

rhée succède à une autre, mais elle n'en dépend pas : telles sont les primitives composées.

Dans l'autre espèce, une gonorrhée succède à une autre, & elle en dépend, comme lorsque les prostatés, par exemple, étant affectées de gonorrhée, la liqueur virulente qui en découle, cause la même maladie dans les vésicules séminaires, ou dans les glandes de couper.

La gonorrhée des glandes de couper, peut-être causée dans le tems du coït, & peut-être aussi hors du tems du coït.

Dans le tems du coït, parce qu'en ce tems-là le virus de la femme se trouvant fort agité, entre avec rapidité dans le canal de l'urètre de l'homme, se porte jusqu'aux embouchures des conduits de ces glandes, s'y engage, en altere les liqueurs & y cause une gonorrhée.

La gonorrhée des glandes de couper, peut être causée hors du tems du coït, parce que les prostatés ou vésicules séminaires étant affectées de gonorrhée, la liqueur virulente qui coule de ces parties, ne sauroit sortir de l'urètre sans passer sur les embouchures des glandes de couper, & par conséquent quelque portion de ce virus peut se glisser en passant dans les conduits de ces glandes, & y causer enfin une gonorrhée.

Pendant il paroît difficile à concevoir que la liqueur virulente qui coule dans le canal de l'urètre de la racine vers son extrémité, qui y coule lentement, & ce canal étant toujours ouvert & libre, puisse s'insinuer dans les conduits des glandes de couper, dont les embouchures sont tournées du côté opposé au courant de la liqueur, & que de là elle se porte jusqu'au corps de ces glandes qui en sont fort éloignées, pendant qu'il coule de ces mêmes conduits une autre liqueur dans un sens contraire; d'où il semble qu'on peut conclure que la gonorrhée des glandes de couper, ne peut guère être causée que dans le tems du coït, & par conséquent qu'elle est presque toujours primitive.

La gonorrhée des glandes de couper est rare, puisqu'aucun Auteur, que je sache, n'en fait mention, & que ceux qui traitent ces sortes de maladies, ne la remarquent pas dans la pratique; ce qui arrive peut-être faute d'attention, ou parce qu'ils ignorent que ces glandes existent, & que leurs conduits s'ouvrent par deux embouchures fort remarquables dans le canal de l'urètre, environ un pouce & demi en deçà de la racine.

Enfin cette gonorrhée est rare, puisque d'un grand nombre de cadavres d'hommes que j'ai ouverts, et eints de cette maladie, je n'en ai trouvé qu'un où ces glandes fussent affectées de virus vénérien. Cette observation m'a rappelé l'idée d'un malade qui étoit, autant que je m'en puis souvenir, atteint d'une gonorrhée dans les mêmes glandes; mais comme alors elles ne m'étoient pas assez connues, je ne fis pas toute l'attention que j'y ferois à présent que je les connois bien.

Elle est rare, parce que les conduits de ces glandes, avant que de se terminer dans la cavité de l'urètre, font environ un pouce de chemin entre les petites cellules dont les parois de ce canal sont composées: or ces petites cellules dans le tems du coït, regorgent de sang & d'esprits, ainsi elles doivent alors comprimer ces conduits, desorte que le virus vénérien n'y sauroit entrer, ou du moins que fort difficilement & en fort petite quantité.

Voici à présent ce que j'ai observé par rapport à la gonorrhée, dans le cadavre d'un homme, où les glandes de couper étoient seules affectées de virus vénérien. Je parlerai dans un autre Mémoire des observations que j'ai faites dans les autres cadavres atteints de la même maladie, dont le siège étoit dans les prostates ou dans les vésicules séminaires.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

Ayant ouvert l'urètre de ce cadavre par la partie supérieure d'un bout à l'autre, j'ai remarqué :

1°. Que depuis le bout du gland jusqu'aux embouchures des conduits des glandes de couper, la surface intérieure du canal de l'urètre étoit enduite d'une liqueur semblable à celle que j'en avois fait auparavant sortir en pressant le gland.

2°. Que dans la même étendue de ce canal, les parois y étoient plus dures & plus épaissées que dans le reste.

3°. Qu'à l'endroit des embouchures des conduits de couper, il y avoit une rougeur large d'environ quatre lignes, & qui s'étendoit plus du côté gauche que du côté droit.

4°. Que presque au milieu de la rougeur, il y avoit un ulcère de figure approchante de la ronde d'une demi-ligne de diamètre, qui avoit rongé une grande partie des bords de l'embouchure du conduit gauche, & une petite portion de l'urètre aux environs.

5°. Que ce conduit contenoit dans sa cavité une liqueur jaune, tirant un peu sur le verd, & ses tuniques étoient de couleur rougeâtre, plus dures & plus épaissées que dans l'état naturel.

6°. Que le corps de la glande de ce conduit étoit extraordinairement dur, rouge, tuméfié, & la liqueur qu'on en exprimoit, semblable à celle qu'on trouvoit dans la cavité du conduit.

7°. Qu'il y avoit moins d'altération, tant dans les parties liquides, que dans les solides de la glande droite & de son conduit, apparemment parce qu'il s'y étoit moins porté de virus, ou qu'il n'avoit pas trouvé la même facilité à s'y insinuer, ni peut-être les mêmes dispositions.

8°. Que la liqueur virulente contenue dans les corps des glandes & dans leurs conduits, étoit plus épaisse, plus gluante, plus jaune, & tiroit plus sur le verd que celle qui étoit dans le canal de l'urètre : la raison en est aisée à rendre : il y avoit plus d'inflammation dans ces glandes que dans l'urètre, & la liqueur virulente tombée dans ce canal, s'y mêloit avec les liqueurs naturelles qui couloient des prostates & des autres glandes de ce même canal, par conséquent celles-ci doivent rendre celle-là plus fluide, & en même temps en affaiblir les couleurs jaune & verdâtre.

J'observai encore que depuis l'endroit où les conduits des glandes de couper se terminent dans la cavité de l'urètre jusqu'à la racine de ce canal, il n'y avoit aucune impression de virus vénérien, ce qui devoit être ainsi, puisque la couleur virulente qui couloit de ces glandes dans le canal de l'urètre & qui pouvoit affecter cette partie du canal, ne se portoit pas de ce côté-là, mais bien du côté opposé, & cela par sa propre détermination, à cause de la direction des embouchures des conduits de ces glandes, & par la liqueur des prostates & des autres glandes de l'urètre, laquelle ayant toujours sa déter-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

mination vers l'extrémité de l'uretère, y pousse la liqueur des glandes de couper qu'elle rencontre dans son chemin.

*Signes par lesquels on pourra reconnoître dans les corps vivans la
Gonorrhée des Glandes de Couper.*

Premier signe. Le malade, dans cette gonorrhée, doit sentir de la douleur vers le milieu du périnée, parce que les conduits de ces glandes se terminent dans le canal de l'uretère en cet endroit-là.

Second signe. Le malade doit encore sentir de la douleur aux environs de l'anus, parce que les corps des mêmes glandes y sont situés.

Troisième signe. Le Chirurgien doit remarquer aux environs de l'anus une grosseur extraordinaire, qui n'est autre chose que les corps de ces mêmes glandes enflammées & tuméfiées.

Quatrième signe. L'écoulement de cette gonorrhée ne doit pas être abondant, parce que les glandes qui en fournissent la matière sont petites, & que les voies par où elle doit passer pour y parvenir sont difficiles; par conséquent il en doit peu passer.

Dernier signe. Les accidens qui l'accompagnent doivent être en petit nombre & peu violens, parce que la liqueur virulente qui coule dans cette gonorrhée ne peut être qu'en petite quantité, par les raisons ci-dessus rapportées, & que le trajet qu'elle a à faire pour sortir de l'uretère n'est pas bien long.

La gonorrhée de glandes de couper n'est pas si dangereuse; elle est plus aisée à guérir que les autres. Indépendamment du traitement commun aux autres gonorrhées, les remèdes propres à celle-ci sont des fomentations, des cataplasmes & le demi-bain.

Les cataplasmes & les fomentations doivent être émolliens & adoucissans, & on doit les appliquer sur les parties malades, application d'autant plus salutaire, que ces parties étant situées près de la peau, elles peuvent recevoir de ces remèdes tout l'effet dont ils sont capables.

Le demi-bain peut être aussi d'un grand secours dans cette cure, puisque l'eau peut facilement porter son action jusqu'aux parties malades.

Par le moyen de ces trois remèdes, il semble qu'on peut remplir les principales vues qu'on a dans la cure de cette maladie, qui n'est proprement qu'une inflammation des glandes de couper: ces vues sont d'amollir, de relâcher & de rafraîchir les parties affectées, parce qu'elles sont dures, tendues & fort échauffées, & d'adoucir l'âcreté des humeurs qui fomentent cette maladie.

Sur un Scrotum prodigieux.

M. JAUGEON a lu à l'Académie une Relation écrite de Pondichery sur un Malabar, dont le *Scrotum* étoit si prodigieusement enflé, qu'il pesoit soixante-livres.

Sur le Sang hors des veines.

M. PARENT s'étant fait saigner, remarqua que lorsque son sang fut congelé, à la réserve d'un peu de bile qui fumageoit, il y en eut environ les deux tiers qui parurent couverts de bulles rouges & rondes, grosses à peu près comme des pois, le reste étant d'une couleur rouge grisâtre & d'une superficie unie. Quelque temps après, la quantité de la matière bilieuse augmenta, & les plus grosses bulles ayant crevé, laissèrent en leur place autant de cellules de figure polygone assez régulière. La plupart étoient hexagonales, les autres étoient pentagonales ou heptagonales; toute l'étendue de la surface de ce sang qui avoit d'abord paru couverte de bulles, étoit divisée en ces cellules dont la petite aire étoit occupée par un matière grisâtre, semblable à celle de la partie unie de cette surface, & les cloisons des cellules étoient formées par un tissu assez solide d'un sang vermeil.

M. Parent explique la formation de ces bulles par l'air ou telle autre matière expansive qui tendoit à se dégager du sang dont la viscosité résistoit à un certain point. Lorsque l'expansion l'a emporté sur la résistance, les bulles ont crevé, & comme elles agissoient toutes les unes contre les autres, si une bulle étoit environnée de bulles égales, la cellule qui lui a succédé a dû prendre une figure hexagone, parce qu'elle étoit repoussée par six endroits; que si une bulle étoit environnée de bulles plus petites ou plus grandes, elle a dû par la même raison faire dans le premier cas une cellule heptagone, & dans le second une pentagone.

Cette génération de la figure hexagone qui paroît évidente, s'appliqueroit fort naturellement aux cellules des abeilles, en supposant qu'une abeille qui tend à faire sa cellule ronde, est repoussée par six abeilles voisines qui ont le même dessein, & qu'elle repousse également.

Sur un Fœtus sans cervelle, &c.

M. FAUVEL, Chirurgien, a fait voir à l'Académie un fœtus sans cervelle ni cervelet, ni moëlle épinière, quoique très-bien conformé d'ailleurs. Il étoit venu à terme, avoit vécu deux heures, & donné quelques signes de sentiment. Ce fait seul, qui n'est pas unique, démontre ou que les esprits animaux ne sont pas absolument nécessaires à l'économie animale, ou que ces esprits peuvent s'engendrer ailleurs que dans le cerveau, le cervelet & la moëlle épinière.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Sur des Hydatides.

Année 1711.

LE même M. Fauvel a fait voir aussi sur ce qu'on appelle un ovaire de femme, des hydatides d'une grosseur assez considérable, & qui peuvent donner quelque sujet de se détacher des œufs, ou du moins de continuer à les examiner de près.

Guérison d'un aveuglement accidentel & d'une surdité.

DEUX manœuvres qui travailloient à une vieille fosse, laquelle n'avoit point été viduée depuis un fort long-tems, parce qu'elle étoit cachée sous une autre, furent tellement frappés par l'horrible exhalaison qui en sortit, qu'ils en perdirent la vue, l'un absolument, l'autre au point de n'appercevoir plus que foiblement la grande lumière. M. Chomel les guérit tous deux parfaitement en vingt-quatre heures, par l'usage tant intérieur qu'extérieur d'une eau spiritueuse. Cette eau est tirée de plantes aromatiques, rhin, lavande, sauge, serpolet, romarin, marjolaine, feuilles & fleurs: on les fait macérer dans de l'hydromel, après quoi on les distille au bain de sable, & tout l'art consiste à bien conserver l'huile essentielle; ensuite on rectifie la liqueur distillée, sans séparer l'huile.

Cette même eau prise intérieurement & en même tems appliquée aux oreilles dans du coton, a guéri en huit jours deux personnes qui étoient devenues sourdes après de grandes migraines & de grandes fluxions sur les oreilles: l'une étoit depuis six semaines, l'autre depuis quatre mois.

Sur la nature des Sucs de l'estomac.

M. LITRE ayant coupé la tête brusquement & d'un seul coup à de petits chiens qui rettoient, trouva leur estomac plein d'un lait aigre & coagulé. Or il ne s'y étoit fait nulle altération considérable, puisque la mort de l'animal avoit été si prompte, & par conséquent il paroît que le lait s'étoit aigri par un levain naturel de l'estomac, & que ce levain contribue à la digestion.

Sur l'eau du péricarde & des ventricules du cerveau.

M. LITRE avoit encore un dessein dans l'expérience précédente; il vouloit voir si l'eau du péricarde & celle des ventricules du cerveau qu'on trouve ordinairement dans les cadavres, n'étoient produites, comme quel-

ques-uns le soutiennent, que par les approches de la mort, par la mal die, par l'agitation, &c. Ces petits chiens morts si brusquement, étoient propres à résoudre la question : ils avoient de l'eau & dans le péricarde & dans le ventricule du cerveau, & par conséquent elle y doit avoir des usages naturels.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

Sur l'éruption d'une petite vérole procurée par le bain.

M. LEMERY ayant entre les mains un malade qui avoit tous les symptômes de la petite vérole, & à qui il voyoit qu'elle ne pouvoit sortir, s'avisa de le mettre dans un bain d'eau chaude qui la fit sortir abondamment. Il falloit remédier à la sécheresse & à la dureté de la peau : cette pratique extraordinaire & hardie, est remarquable.

Sur une Epilepsie.

UN jeune homme de condition âgé de neuf ans, qui se portoit parfaitement bien, qui avoit beaucoup d'esprit & déjà beaucoup de savoir pour son âge, un jour après avoir un peu plus diné qu'à son ordinaire, fut attaqué subitement d'un violent mal de tête; ensuite eut un grand vomissement, une grosse fièvre & perdit connoissance. On lui donna de l'émétique avec succès, & en trois ou quatre jours la fièvre cessa; mais pendant ces trois ou quatre jours il ne parla point du tout, & après sa guérison quand il avoit envie de parler les mots lui manquoient absolument & il n'en pouvoit trouver aucun: il ne reconnoissoit même ni le lieu où il étoit, ni les personnes avec qui il avoit toujours vécu; enfin, il avoit perdu toutes les idées qu'il avoit pu acquérir pendant neuf ans. On recommença à lui apprendre sa langue, & on remarquoit qu'il l'a rapprenoit fort vite, car le jugement étoit demeuré fort sain malgré la destruction entière de la mémoire (a); mais, comme l'application lui causoit de grands maux de tête, on le ménageoit extrêmement.

Il n'eut pendant six ou sept ans que de très-foibles attaques d'épilepsie, & on pouvoit croire que son mal n'étoit que de fortes migraines. Vers l'âge de seize à dix sept ans, les accidens épileptiques devinrent plus considérables; ils arrivoient une fois par mois & devinrent toujours plus fréquens. A vingt-quatre ans ils arrivoient deux ou trois fois la semaine & presque toujours la nuit. Le malade étoit fort mélancolique & ne pouvoit presque faire aucun exercice, parce que le mouvement lui causoit de grandes douleurs de tête, & le faisoit tomber dans des accès de son épilepsie. Enfin, il mourut à vingt sept ans d'un abcès qui se forma dans son poulmon.

(a) On voit bien que le malade n'avoit perdu que le souvenir des choses passées, & non la mémoire ou la faculté d'apprendre des choses nouvelles.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1711.

Son cadavre ayant été ouvert, on trouva dans la duplicature des deux meninges qui forme la faux, précisément entre ces deux meninges, quantité de très-petits os, qui paroissent sortir de la superficie intérieure de la dure-mere, & tournoient leurs pointes fort aigues du côté de la pie-mere. Ils devoient, à la moindre agitation, picotter cette membrane qui est fort sensible, & de-là les grands maux de tête, les accidents épileptiques, &c.

Il est aisé d'imaginer que ces petits os pointus avoient été neuf ans, soit à se former, soit à croître & à prendre assez de dureté pour causer l'épilepsie; qu'à mesure qu'ils croissoient, les maux croissoient aussi; que les accidents devoient être plus fréquents la nuit que le jour, parce qu'alors les mouvemens intérieurs sont plus forts, n'étant pas balancés par les mouvemens extérieurs; que le désordre a porté principalement sur le siege de la mémoire, &c. Ce qui pourroit paroître extraordinaire, c'est qu'il se soit formé des os dans la faux, entre deux membranes, où il n'y a aucune substance osseuse. Mais il faut se souvenir que tous les os du corps, & ceux même du crâne, qui sont si durs, ont commencé par être des membranes dans le fœtus, & que les membranes & les nerfs mêmes s'ossifient dans les vieillards; ce qui prouve un rapport réel entre les substances osseuses & les membraneuses.

Sur un nouveau Fébrifuge.

M. RENEAUME ayant reconnu la noix de Cyprès pour un fébrifuge exempt des principaux inconvéniens du quinquina, a découvert la même vertu dans la noix de galle donnée par qui pro quo, au lieu de la noix de cyprès. Il faut bien que la noix de galle ait guéri des fièvres intermittentes, puisque M. Reneaume l'atteste, mais il convient qu'elle ne les guérît pas routes. M. Boulduc assure qu'il en a donné sans effet jusqu'à six fois dans des fièvres tierces & quartes. MM. Leneri & Geoffroy disent que ce remède causoit un peu de cours de ventre; que la fièvre revenoit & ne cédoit plus qu'au quinquina (a).

(a) On sait que MM. Boulduc, Leneri & Geoffroy étoient tous Apothicaires très-célebres.



Sur une Fontaine dont l'eau est contraire aux dents.

ASENLISSÉ, village près de Chevreuse, il y a une fontaine publique dont l'eau fait tomber les dents, sans fluxion, sans douleur & sans que l'on saigne. On ne peut se prendre qu'à elle de cet effet; car l'air est dans cet endroit très-bon, très-tempéré, & les habitants plus robustes & plus sains qu'ailleurs; seulement il y en a plus de la moitié qui manquent de dents. D'abord elles branlent dans la bouche pendant plusieurs mois; ensuite elles tombent fort naturellement. L'eau qu'on accuse de ce mal, est vive; on la trouve froide lorsqu'on la boit au sortir de la fontaine; on reconnoît qu'elle est dure lorsqu'on s'en sert pour le pot, & on prétend qu'elle donne des tranchées à ceux qui n'y sont pas accoutumés. Quelques-uns conseilloient de la faire bouillir avant de la boire. M. Lemerier l'ayant examinée de toutes les manières, n'y a pu découvrir rien de particulier, si non douze grains d'alkali fixe, sur quatre pintes de cette eau évaporées à un très-petit feu, mais pas le moindre indice de mercure.

M. Lemerier s'est souvenu que Vitruve parle d'une fontaine de Suze en Perse, dont l'eau fait tomber les dents, & il a vu à Paris un Persan né dans cette même ville de Suze, qui s'ôtoit avec la main sept ou huit dents de la bouche, & se les remettoit aussi facilement: il est vrai que cet homme avoit violemment le scorbut.

Sur la Brione ou Coulevrée.

LA brione est du même genre que le mechoacan: sa racine qui est la seule chose qu'on emploie, ou plutôt qu'on employoit autrefois, diffère du méchoacan, en ce qu'elle n'a que des principes salins sans aucune résine: cette racine purge avec assez de force, quelquefois par le vomissement, mais sur-tout par les urines. Elle a plus de vertu étant prise en substance, que de toute autre manière; ce qui, selon M. Boulduc, lui est commun avec la plupart des purgatifs végétaux; mais comme l'effet en pourroit être trop violent, M. Boulduc a éprouvé les infusions, les décoctions & les extraits de brione. L'infusion est à préférer aux décoctions, & l'infusion dans le vin blanc est à préférer à l'infusion dans l'eau. Il ne faut qu'une dragme de cette racine sèche, ou quatre de verte: si l'on n'a en vue que de vider les eaux, l'extrait du suc vaut mieux, que l'extrait de la racine même préparé, soit par infusion, soit par décoction.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Sur le Pavot rouge ou Coquelicot.

Année 1712. **M.** BOULDUK a trouvé dans le pavot rouge toutes les vertus de l'opium, sans aucune mauvaise qualité. Ces vertus résident dans la tête ou le fruit, & non dans la fleur. Quatre onces de ces têtes de pavot vertes & recentes, lui donnent cinq gros d'un extrait solide, dont il ne faut prendre que deux, trois ou quatre grains. C'est un bon remède dans les toux cruelles & opiniâtres.

Observations sur le Nerve optique.

Par M. MERY.

LE mercredi 27 Juillet 1712, cette question fut proposée à l'Académie Royale des Sciences, par le révérend pere Gouye, président de cette illustre compagnie : savoir si la rétine prend ou non, naissance du cerveau, la choroïde de la pie-mere, la cornée de la dure-mere.

Quelques Académiciens parurent en douter, mais ils ne s'expliquerent point assez nettement pour nous faire connoître leurs véritables sentimens. Pour moi je pris l'affirmative, & je représentai à l'assemblée, que pour résoudre cette question, il n'y avoit qu'à examiner si la rétine est ou non, continue à la substance propre du cerveau, la choroïde à la pie-mere, & la cornée à la dure-mere.

Le samedi suivant, trente du même mois, je démontrai à la compagnie : 1°. la continuation de ces membranes sur des yeux d'hommes, & lui fis voir la séparation de la dure-mere d'avec la pie-mere au nerf optique, telle qu'elle se trouve au cerveau.

2°. Après avoir fait une incision à la pie-mere, j'exprimai de ce nerf, suivant la longueur qu'il a dans l'orbite, une substance molleuse semblable à celle du cerveau, que tous les assistans virent sortir en comprimant ce nerf.

3°. Ayant exposé ces faits, je pris un autre œil & montrai à l'assemblée la séparation de la cornée d'avec la choroïde, & de celle-ci d'avec la rétine, telle encore qu'elle se rencontre au cerveau.

4°. Je fis remarquer que la choroïde & la cornée, naturellement séparées au cerveau, au nerf optique & dans le globe de l'œil, étoient essentiellement unies ensemble au passage de la substance molleuse du nerf optique dans l'œil; que là ce nerf est plus menu que dans le reste de son corps, & que la couleur noire de la choroïde se termine à la circonférence interne de ce passage qui n'a guere plus d'une demi-ligne de diametre : de là vient que le centre de l'extrémité du corps du nerf optique où commence la rétine, est blanc, ce qui est cause que la vision ne se fait point dans cet endroit, suivant la remarque de M. Mariotte.

5°. Enfin pour démontrer que la rétine n'est autre chose qu'un développement d'une substance moëlleuse semblable à celle du nerf optique, & qui lui est unie, je séparai entièrement cette prétendue membrane d'avec la choroïde, & fis passer la substance moëlleuse de ce nerf dans le globe de l'œil, en présence de toute la compagnie; ce qui donne lieu de croire que la rétine n'est point un tissu de filets membraneux qui contiennent cette moëlle.

Or, puisque par ces expériences, il est aussi certain que la rétine est continue à la substance moëlleuse du nerf optique, qu'il est constant que la substance moëlleuse de ce nerf est continue avec celle du cerveau, & qu'il n'est pas moins évident que la choroïde est unie à la pie-mère, qu'il est clair que la cornée est unie à la dure-mère; on peut dire, en suivant le langage ordinaire des Anatomistes, que la rétine tire son origine du cerveau, la choroïde de la pie-mère, & la cornée de la dure-mère; quoiqu'il soit vrai que le cerveau, le nerf optique, l'œil & leurs membranes soient formés du même tems, & que leur structure soit fort différente.

Au reste, l'Académie me parut satisfaite de ma démonstration; il n'y eut que M. Litte qui, prévenu qu'il ne se rencontre au nerf optique qu'une seule membrane, me soupçonna de l'avoir divisée en deux. Mais j'ai démontré à cet Anatomiste, sans aucune dissection, non-seulement que le nerf optique est depuis le fond de l'orbite jusqu'au globe de l'œil, réellement composé de deux membranes distinctes qui, quoique liées l'une à l'autre par quelques fibres très-déliées, forment cependant deux canaux séparés & renfermés l'un dans l'autre; mais encore que son canal intérieur est rempli dans toute sa longueur de petites cellules membraneuses qui ont communication les unes avec les autres; que ces cellules représentent parfaitement bien celles de la moëlle du sutureau, & même celles des corps caverneux de la verge, quoiqu'elles soient plus petites, & que c'est dans ces petites cavités que la moëlle de ce nerf est contenue; mais que ces sinuosités ne se trouvent point dans la partie qui s'étend depuis le cerveau jusqu'au trou de l'orbite qui lui donne passage; qu'enfin la pie-mère forme seule au dedans du crâne un canal tout uni qui renferme la moëlle du nerf optique, comme elle fait celle du cerveau. Voici le moyen dont je me suis servi pour faire ces observations.

J'ai exprimé d'abord la substance moëlleuse du nerf optique par son extrémité opposée au globe de l'œil; j'y ai seringué de l'eau pour le mieux nettoyer, je l'ai soufflé ensuite & j'ai lié ces deux extrémités afin d'empêcher l'air d'en sortir. Après l'avoir laissé sécher, je l'ai coupé transversalement, & alors j'ai aperçu le canal que la pie-mère forme à ce nerf au-dedans du crâne entièrement vuide, & j'ai vu dans sa partie placée dans l'orbite, les deux canaux que lui donnent la dure-mère & la pie-mère, séparés, mais liés l'un à l'autre par plusieurs fibres aussi déliées que des cheveux, & dans son canal intérieur, les cellules que j'avois fait voir à la compagnie.

Après cette démonstration M. Litte se rendit; bien plus, ayant changé de sentiment, il s'engagea à montrer à la compagnie trois tuniques distinctes au nerf optique, ce qu'il n'a pas encore exécuté.

Le samedi treize du même mois, le R. P. Gouye lut à l'Académie un extrait cité du chapitre VIII du livre III de l'Anatomie du corps humain, par

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Isbraude de Diemberbroeck, pag. 607, dans lequel il croyoit trouver la découverte que j'ai faite sur le nerf optique, ensuite il me le remit entre les mains pour l'examiner & en rendre compte à la compagnie dans l'assemblée suivante; ce que j'ai fait le mercredi 17 du mois d'Août, en lui représentant que loin de trouver ma découverte dans ce chapitre, j'ai reconnu, après avoir comparé avec beaucoup d'attention les observations de ce fameux Anatomiste avec les miennes, qu'elles sont extrêmement différentes les unes des autres.

Cet Auteur dit que la substance des nerfs optiques est composée comme celle des autres nerfs, de plusieurs petits fils; qu'elle en diffère cependant en ce que leur substance est dans son centre en quelque façon poreuse, & que dans ses pores elle contient fort peu de moëlle, qu'on peut exprimer en comprimant ces nerfs.

Pour mieux faire connoître que cet habile homme s'est beaucoup mépris, je dois partager toute la longueur du nerf optique en deux parties, dont la première est placée dans le crâne, & la seconde dans l'orbite: or, ni l'une ni l'autre ne sont certainement point composées de fils nerveux comme les autres nerfs où ces fils paroissent fort distincts. La pie-mère seule forme à la première partie un canal tout uni qui renferme en bloc toute la substance moëlleuse; de là vient qu'on peut l'exprimer par la moindre pression. Diemberbroeck s'est donc manifestement trompé dans ce qu'il y a de plus essentiel à ce nerf.

La seconde partie est composée de deux canaux séparés, renfermés l'un dans l'autre & liés ensemble par plusieurs fibres très-déliées; ce que ce fameux Anatomiste n'a pas non plus remarqué. D'ailleurs le canal intérieur que la pie-mère fournit à cette seconde partie, est tout rempli de petites cellules membraneuses très-visibles, lesquelles contiennent sa moëlle, qu'il est moins facile d'exprimer que de la première, parce qu'il faut qu'elle passe des unes dans les autres pour sortir: or il est impossible d'apercevoir ces canaux, ni les fibres qui les lient, ni ces cellules, sans souffler le nerf optique, ce que Diemberbroeck n'a point fait ni vu. Il est donc vrai de dire que quoiqu'il ait conjecturé que la substance intérieure des nerfs optiques fût poreuse, il n'a pas connu leur structure véritable & naturelle, non plus que tous les autres Anatomistes dont il combat ou approuve les sentimens; ce qu'on peut connoître en comparant leurs observations avec les miennes.

Tous les Auteurs rapportés par Diemberbroeck conviennent avec lui que les nerfs optiques sont composés comme les autres de plusieurs fils nerveux qui sont enveloppés de la dure-mère & de la pie-mère: leur différend ne consiste qu'en ce que les uns soutiennent que ces fils nerveux sont tous droits, & les autres prétendent qu'ils sont entortillés. J'ai fait voir à l'Académie Royale des Sciences, que ces fils ne se trouvent point aux nerfs optiques: tous ces Auteurs se sont donc trompés sur la structure du nerf optique.

Sur un Cœur sans péricarde.

Année 1712.

M. LITRE a trouvé dans une femme de 54 ans le cœur sans péricarde, & enfermé absolument à nud dans la cavité de la poitrine. Aussi étoit-il sec, dur, sa surface inégale & raboteuse; il avoit peu de graisse, & sa graisse étoit peu onctueuse. Cette femme n'avoit jamais eu de santé, ni d'enfans en vingt années de mariage.

Sur une conformation extraordinaire du Vagin.

UNe femme qui avoit été mariée à l'âge de seize ans, avoit le vagin si étroit, qu'à peine le tuyau d'une plume d'oie y pouvoit entrer; il n'étoit fermé par aucune membrane extraordinaire comme il arrive quelquefois; elle sentoit une tension douloureuse à la matrice dans le tems de ses regles qui ne pouvoient couler librement, ce qui faisoit soupçonner que le vagin étoit encore plus étroit du côté de la matrice, que de celui de l'orifice extérieur; d'ailleurs elle étoit tourmentée par un mari jeune & vigoureux qui espéroit toujours se faire un passage & n'y réussissoit point. Enfin au bout de onze ans elle devint grosse, sans que le mari cependant fût plus avancé que le premier jour, ce qui s'accorda avec d'autres observations rapportées par les Auteurs. On craignoit que l'accouchement ne fût impossible; cependant vêts le cinquième mois le vagin commença à se dilater, & continua toujours depuis, en sorte qu'il prit à la fin une largeur naturelle & ordinaire, & que la femme accoucha fort heureusement. On a cru, avec beaucoup de raison, qu'à mesure que la matrice s'étendoit par l'accroissement du fœtus, par l'affluence du sang, &c. le vagin qui est une continuation de la matrice, s'étendoit aussi; encore fut-il moins dilaté à proportion que la matrice, qui dans les filles peut à peine contenir une grosse fève, & vient ensuite à contenir un enfant & toutes ses dépendances.

Sur une conformation singulière de la Luette.

M. DE LA HIRE le fils, a dit qu'un homme de sa connoissance s'empêchoit de sentir les mauvaises odeurs en faisant remonter sa luette, de sorte qu'elle bouchoit l'ouverture par où le palais communique avec le nez, ce qu'il avoit vu de ses propres yeux. On pourroit croire que les odeurs ne laissent pas pour cela de venir toujours frapper le nez ou est le siège du sentiment; mais comme on ne respire point alors par le nez, elles ne sont point attirées par la respiration, & ont trop peu de force pour se faire sentir.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

Sur un Fœtus monstrueux.

IL naquit à Grenoble un fœtus monstrueux, mort, mais que la mere avoit senti remuer peu de tems avant sa naissance, & qui étoit de huit mois; bien conformé dans toutes ses parties, aux dérangemens près qui le rendoient monstre. Ce qu'il avoit de plus singulier, c'est qu'il portoit son cœur en dehors, pendu à son cou comme une médaille, de sorte qu'il pouvoit aller & venir sur la poitrine. Ce cœur étoit d'une conformation naturelle, sans péricarde, attaché à ses gros vaisseaux qui lui tenoient lieu de cordon & qui étoient à découvert comme lui; ils avoient un passage du dedans au dehors par le bas de la partie antérieure du cou. Ce fait a été bieu attesté par les Médecins & Chirurgiens de Grenoble.

Sur un autre Fœtus.

M. MERY a vu un autre fœtus, mâle, venu à terme, qui n'avoit ni cerveau, ni moëlle épiniere & qui a vécu vingt-une heures & a pris quelque nourriture. La dure-mere & la pie-mere faisoient canal dans les verrebres.

Sur une Membrane rendue par le vomissement.

UN homme âgé de 35 ans, d'une complexion assez forte, ayant eu il y avoit un an une attaque apopleptique, tomba dans des mouvemens convulsifs avec perte de connoissance, & de là dans une létargie. Enfin lorsqu'à force de remedes on lui eut fait revenir la connoissance, il se plaignit d'une douleur violente à la gorge, & en effet il avoit beaucoup de peine à avaler. On le saigna, & le lendemain il lui survint un vomissement où il jetta un canal membraneux de la longueur d'un doigt, & pendant le reste de la journée, il rendit en vomissant, mais toujours sans jetter du sang, assez de différentes portions membraneuses de canal pour faire toute la longueur de celui de l'œsophage. C'étoit effectivement la membrane intérieure de l'œsophage qui s'étoit détachée, & étoit sortie. Aussi cet homme en avalant quelque liqueur sentoit-il comme une brûlure, & on lui fit passer cette douleur par les émulsions. M. Winslou qui a rendu compte de ce fait, vit le malade bien guéri, excepté qu'il lui restoit un enrouement. Il lui voulut examiner le gosier, mais il n'y apperçut rien d'extraordinaire, sinon que la luette & les parties voisines étoient légèrement enflammées.



*Sur un Aneurisme vrai.**Par M. LITRE.*ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.*Année 1712.*

UN homme âgé de quarante-quatre ans, étant mort d'un aneurisme, je fis l'ouverture de son cadavre pour bien examiner les particularités de cette maladie.

Cet aneurisme étoit un aneurisme vrai, c'est-à-dire une dilatation extraordinaire d'artere, situé en partie sur le cou & en partie dans la poitrine, presque parallèlement à l'épine, s'étendant depuis la troisième vertèbre supérieure du dos, jusqu'à la cinquième inférieure du cou, & couché dans toute sa longueur sur l'œsophage, par sa partie supérieure & moyenne sur la trachée artère, & par sa partie moyenne & inférieure sur le corps du poulmon. Il avoit quatre pouces de longueur sur deux & demi de largeur à l'endroit de son plus grand diamètre; sa grosseur étoit inégale, étant plus gros en sa partie inférieure qu'en sa supérieure, & en la supérieure qu'en la moyenne. Il étoit rond & oblong, lisse & uni, de couleur d'un rouge brun, & si dur, que quoique j'appuyasse dessus fortement avec le doigt, il s'affaïsoit peu. Il étoit fort adhérent par devant au sternum, à la première côte de chaque côté, & à la peau; & par derrière aux muscles qui couvrent la trachée artère. Enfin il étoit contenu par toute sa base à la partie supérieure droite du tronc de la grosse artère dont il n'étoit qu'une extension & un allongement.

Après avoir examiné cet aneurisme dans sa situation, je le séparai de toutes ses attaches & j'en fis l'ouverture. J'observai ensuite, 1°. que les parois en étoient fort denses & d'une épaisseur inégale, ayant un quart de ligne d'épaisseur dans les endroits les plus minces, & environ une ligne dans les endroits les plus épais, de manière que dans les derniers endroits, les parois n'y étoient guere moins épaisses que dans le reste du tronc.

J'observai 2°. que la moitié de la cavité de l'aneurisme étoit occupée par une espèce de chair polypeuse disposée par feuillet qui tenoient les uns aux autres, & le plus extérieur à la surface intérieure de cette partie, de manière qu'on pouvoit les séparer sans les rompre, pourvu toutefois qu'on s'y prit doucement.

J'observai 3°. que la même surface de cet aneurisme étoit unie aux endroits où la chair polypeuse n'étoit pas attachée, & qu'elle étoit inégale en ceux où elle tenoit. C'étoit vraisemblablement l'inégalité de cette surface qui avoit donné lieu à l'attache de la chair polypeuse, & l'inégalité étoit l'effet de l'érosion de la membrane causée par quelques sels séparés du sang dans la cavité de l'aneurisme à l'occasion du séjour qu'il étoit obligé d'y faire.

Enfin les parois de cet aneurisme formoient en dedans deux espèces de cordon; l'un étoit situé vers sa partie moyenne, il étoit de couleur rougeâtre, épais d'une ligne, & il ne décrivoit que les trois quarts de la circonférence. L'autre cordon étoit placé à la partie inférieure, sa couleur étoit

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

blanche, il étoit beaucoup plus dur que le premier, épais de deux lignes; & faisoit le tour entier de l'anévrisme. A l'endroit de ces deux cordons, l'anévrisme étoit moins gros qu'aux environs, & il y faisoit une espece d'étranglement.

Tout le tronc de l'aorte, hormis à l'endroit de l'anévrisme, avoit conservé sa première forme de canal; il étoit devenu plus gros & ses parois un peu plus denses; mais l'épaisseur paroissoit naturelle.

Ce tronc avoit deux pouces, & six lignes de circonférence vers son origine ou base, six pouces dix lignes vers son milieu, & deux pouces six lignes vers son extrémité. On remarquoit dans l'épaisseur de ses parois du côté interne, de petites lames pierreuses, de couleur blanche, assez fragiles, de différente largeur & de différente épaisseur. La surface intérieure aux endroits où il n'y avoit point de ces lames, étoit percée de quantité de petits trous, d'où il suintoit quand je pressois l'artere, une espece de lymphé qui étoit claire & un peu mucilagineuse. Cette lymphé peut donner quelque fluidité au sang, humecter la surface intérieure des arteres, la rendre lisse & glissante, & la garantir de l'action des sels du sang.

L'artere axillaire droite avoit sa grosseur ordinaire, & sa surface extérieure étoit unie par tout comme de coutume; mais l'intérieure, à quatre lignes de son commencement, étoit inégale sur une longueur d'un demi-pouce; les parois y étoient un peu plus denses, & deux fois plus épaisses qu'aux environs, & la cavité plus étroite à proportion.

L'artere sous-clavière gauche étoit pareillement grosse à l'ordinaire, & sa surface extérieure égale; mais l'intérieure étoit inégale en son commencement sur une longueur de trois lignes; ses parois dans la même étendue, étoient un peu plus compactes, trois fois plus épaisses, & la cavité y étoit plus étroite à proportion.

On observoit dans les parois de ces deux arteres, aux endroits marqués, une légère teinte de jaune. Enfin l'artere carotide gauche, & l'aorte descendante étoient dans leur état naturel.

Le cœur étoit gros, la cavité de ses ventricules, & sur tout du gauche, étoit ample, leurs parois denses, mais un peu plus minces que de coutume.

Les poumons étoient pleins d'un sang grossier & noirâtre; la trachée artere à l'endroit où posoit l'anévrisme, étoit plus épaisse, plus compacte & moins ronde qu'ailleurs. Enfin les branches & les vésicules de ce viscere contenoient dans leur cavité beaucoup d'humour qui étoit visqueuse, tenace & de couleur jaunâtre.

Réflexions sur les faits que je viens de rapporter.

Première réflexion. L'anévrisme vrai n'étant, comme j'ai dit, qu'une dilatation extraordinaire d'artere, on pouvoit avancer que dans le tronc de l'aorte de l'homme dont nous parlons, il y avoit deux anévrismes vrais, un particulier & un universel. Le premier qui a fait le sujet de mon observation, n'étoit fait que d'une portion de ce tronc, & le second étoit de tout le reste.

Seconde réflexion. Ces deux anévrismes ont été produits par les mêmes causes.

causes. La diminution de la cavité des artères, axillaire droite, & sous-clavière gauche, en a été la cause occasionnelle, le sang la cause instrumentale, & le cœur la cause efficiente.

Il est aisé de comprendre, 1°. que le sang poussé sans cesse du ventricule gauche du cœur dans le tronc de l'aorte, ne trouvant plus après la diminution de la cavité de ces artères, la même facilité dans sa distribution, a dû faire plus d'effort sur les parois de ce tronc, les forcer peu à peu, les dilater extraordinairement, & former ensuite un anévrisme universel; si toutes les parties ont également cédé à cet effort, & un particulier outre l'universel; si quelques-unes se sont laissées plus étendre que les autres, soit qu'elles se soient trouvées plus minces, ou d'un tissu moins serré, ou bien que l'effort du sang s'y soit fait sentir davantage.

Il est aisé de comprendre, 2°. que la circulation du sang en partie interrompue dans les parois de ces mêmes artères, y a pu donner lieu à l'épaississement du sang. L'interruption a pu avoir pour cause le frocissement des fibres qui composent ces parois, irritées par quelques sels extravasés; ou le ressort forcé de leurs membranes & de leurs vaisseaux particuliers, forcé, dis-je, par le sang que le cœur y pousse sans cesse.

Dans ces cas, le sang n'ayant pas son cours libre, ou n'étant pas poussé à l'ordinaire, a dû s'arrêter & s'amasser dans la cavité de ces vaisseaux particuliers, les dilater, en écarter les fibres, en agrandir les pores, donner occasion à une plus grande quantité de suc nourricier de s'échapper, de s'engager entre les différens plans des membranes des parois, de se répandre entre leurs fibres, de les séparer, les éloigner, s'y coller de part & d'autre, & par conséquent d'augmenter l'épaisseur des parois de ces artères.

Troisième réflexion. La diminution considérable de la cavité des mêmes artères étoit l'effet de l'épaisseur extraordinaire de leurs parois; d'autant plus que tout l'épaississement s'étoit fait du côté interne, soit que la circulation n'eût été interceptée que de ce côté-là, ou que les plans externes eussent plus résisté à leur écartement que les internes; ainsi la partie interne des parois devoit empiéter sur la cavité, & la diminuer à proportion.

Quatrième réflexion. On peut demander si l'épaisseur extraordinaire des parois de ces artères, étoit un vice de la première conformation, ou s'il avoit été contracté depuis par quelque accident particulier. La seconde proposition me paroît plus vraisemblable que la première, par les raisons suivantes.

1°. Le malade, quelques jours avant que de mourir, me dit qu'il y avoit environ huit mois qu'il sentoît vers le milieu de la poitrine une chaleur, un battement, & une oppression extraordinaires, qui avoient toujours depuis augmenté; trois accidens qu'on peut facilement déduire de la description de l'anévrisme que je viens de faire.

2°. Il m'assura aussi qu'avant ce même temps là, il n'avoit jamais senti la moindre indisposition à la poitrine.

Enfin le tissu des mêmes parois étoit irrégulier, & la surface interne étoit inégale; c'est pourquoi il n'y a pas lieu de croire que ce vice fût

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1712.

contracté depuis quarante-quatre ans que cet homme avoit vécu, ni même depuis plusieurs années, puisque dans les enfans, & dans les adultes mêmes, à peine remarque-t-on le calus d'un os qui a été rompu quelques années auparavant.

Cinquieme reflexion. Les membranes du tronc de l'aorte, quoiqu'elles eussent dû être fort minces à cause de la grande dilatation qu'elles avoient souffertes, avoient cependant conservé leur épaisseur naturelle, vraisemblablement parce qu'à mesure que ces membranes se dilatoient, leurs pores s'entr'ouvroient, il s'écouloit plus de suc nourricier entre les fibres, il s'y en colloit davantage, & elles grossissoient à proportion.

Sixieme reflexion. L'anévrisme particulier a dû se former à l'endroit de l'aorte, où je l'ai observé plutôt que dans les autres, toutes ses parties étant supposées d'une égale épaisseur & résistance, d'autant que ce tronc d'artère, dont la figure approche de la demi-circulaire, ne commence presque à se recourber qu'à l'endroit où cet anévrisme étoit situé. Ainsi le sang poussé par le cœur a dû faire plus d'effort sur cette partie, la dilater davantage, & y causer enfin un anévrisme.

Septieme & derniere reflexion. L'anévrisme particulier a dû se former plutôt à la partie supérieure de l'aorte, qu'à l'inférieure, & qu'aux latérales, parce que le sang qui en a été la cause instrumentale, a la détermination de son mouvement de bas en haut, par conséquent son effort a dû être plus grand à sa partie supérieure qu'aux autres; cette partie a donc dû être poussée en haut, être insensiblement dilatée, former enfin un anévrisme particulier, & cet anévrisme prendre son accroissement de ce côté-là.

Explication des principaux symptômes dont l'anévrisme a été accompagné.

Le malade se plaignoit d'une pesanteur & d'une douleur de tête, & d'une foiblesse dans les fonctions principales de l'ame; ces trois symptômes dépendoient de la même cause, sçavoir de la compression que l'anévrisme faisoit sur les veines jugulaires.

En effet ces veines étant comprimées, le retour du sang du cerveau au cœur n'étoit pas libre, il devoit donc en revenir moins, y en rester davantage, & la tête être plus pesante. De ce qu'il y avoit plus de sang dans le cerveau, les tuniques de ses vaisseaux sanguins, ses membranes, &c. devoient être plus tendues, plus tirillées, & souffrir une espece de divulsion & de déchirement dans lesquels consiste la douleur.

Les mêmes vaisseaux excessivement remplis de sang, devoient comprimer les nerfs placés dans leurs intervalles, & par conséquent affoiblir les fonctions de l'ame qui dépendent de ces organes du mouvement.

Le malade sentoit encore de la douleur au cou, aux épaules, & au bras, parce que l'anévrisme étant situé sur les veines jugulaires, aussi-bien que sur les souclavicres par où le sang revient de ces parties au cœur, devoit les comprimer, y rendre le mouvement du sang difficile, l'arrêter dans ces parties, celui-ci les étendre, les forcer par sa quantité démesurée, les picotter & irriter par ses sels extravasés à l'occasion du séjour du sang,

& par ces deux moyens causer de la douleur à ces parties.

Il avoit beaucoup de peine à respirer & à avaler, parce que l'anévrisme étant placé sur la trachée & l'œsophage qui sont les conduits de la respiration & de la déglutition, les pressoit fortement l'un & l'autre, & en rendoit l'usage difficile, principalement à l'entrée de la poitrine où le passage étant borné de tous côtés par des parties osseuses dont la résistance est invincible, ces deux conduits ne pouvoient éluder cette pression.

Cet homme avoit le pouls du poignet droit, petit & foible, parce que, comme je l'ai remarqué, l'entrée de la branche de l'artere d'où part le rameau qui fait ce pouls, étant fort diminuée, il devoit s'y porter peu de sang, & ce sang devoit s'y porter lentement, ce rameau se trouvant trop large par rapport à la quantité du sang qui y passoit. Ainsi ce sang ne pouvoit ni en remplir la cavité & faire un grand pouls, ni en dilater les parois avec force & avec impétuosité, & faire un pouls fort : ce pouls devoit donc être petit & foible.

Le pouls du poignet gauche étoit si petit & si foible qu'on ne le sentoit presque pas; nous avons remarqué que l'entrée de la branche d'artere qui en fournissoit le rameau, étoit beaucoup plus petite que du côté droit; ainsi l'artere de ce pouls devoit recevoir beaucoup moins de sang, ses parois être moins dilatées & plus foiblement, & le battement en être presque insensible.

Enfin le malade tomboit en syncope, lorsque lassé de tenir la tête & le cou dans une situation droite, il les penchoit ou étendoit un peu trop de quelque côté que ce fût.

Lorsque la tête & le cou sont penchés en devant, les veines jugulaires font un pli & sont comme étranglées : lorsqu'ils sont penchés en arriere, ces mêmes veines sont trop étendues, & le diametre de leur cavité diminue, parce que les parois s'approchent l'une de l'autre; & lorsqu'ils sont penchés sur le côté droit, ou sur le gauche, les jugulaires d'un côté sont trop fléchies & font des plis, pendant que celles de l'autre sont trop étendues.

Or, dans toutes ces situations, les veines jugulaires se trouvent pressées, & leur cavité diminue; par conséquent le retour du sang du cerveau au cœur est mal-aisé. Si l'on ajoute à ces pressions celles que faisoit l'anévrisme sur les mêmes veines, on n'aura point de peine à comprendre que les veines du cerveau devoient être engorgées, & que ces veines engorgées devoient comprimer les nerfs, de sorte que ces organes du mouvement étant gênés, pouvoient entretenir le mouvement du cœur sans interruption; or cette interruption est toujours suivie de syncopes qui sont plus ou moins grandes, selon que l'interruption est plus ou moins longue, & elle est suivie de la mort même lorsque l'interruption est de quelque durée.



ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

De l'action du Fer pris intérieurement, & de ses préparations.

LE fer a toujours été un grand remede pour plusieurs maladies, sur-tout pour celles qui viennent d'obstruction ou de l'embaras de la circulation, comme les pâles couleurs. M. Lemery qui l'a beaucoup étudié, se propose de rechercher sa maniere d'agir, & ce qui est bien plus important, la maniere la plus avantageuse de l'employer.

Il considère le fer comme un mélange d'une substance huileuse ou sulfureuse avec une matiere métallique. L'huile abonde dans ce mélange, & il reste de grands pores entre les parties du mixte. Il suit de-là (*& de l'expérience*) que le fer est très-facile à dissoudre, & que son huile se dégage aisément. Mais quand il est décomposé, c'est-à-dire, quand l'huile est séparée de la partie purement ferrugineuse ou métallique, aucun dissolvant n'agit plus sur cette espece de tête-morte, qui cependant n'en est que plus susceptible de l'action de l'aimant.

Ce qui vient d'être dit suffit pour faire connoître l'abus de plusieurs préparations de fer usitées dans la médecine, lesquelles consistent à calciner violemment ce métal, & à le réduire par cette calcination en ce qu'on appelle *crocus* ou safran, à cause de la couleur rougeâtre que lui imprime l'action du feu. Cette opération violente a dû nécessairement enlever au fer sa substance huileuse, du moins pour la plus grande partie, & ne lui laisser qu'une tête-morte indissoluble. L'huile qui se sépare facilement de ce mixte, s'en seroit séparée par la chaleur de l'estomac, & auroit porté dans le sang, comme dit M. Lemery, un nouveau levain spiritueux dont il avoit besoin; & au lieu de cette huile on ne prend qu'une terre sur laquelle les suc du corps ne peuvent agir, & qui ne peut qu'embarasser & que charger les premieres voies. Aussi M. Lemery a-t-il souvent éprouvé, & d'habiles Praticiens le confirment, que le fer pris en substance, ou, ce qui revient au même, en limaille fort fine, vaut beaucoup mieux qu'en *crocus*.

M. Lemery a même reconnu que le fer agissoit par toute sa substance comme absorbant, & il s'en est servi avec succès pour amortir des aigres scorbutiques de l'estomac, lesquels fatiguoient horriblement le malade, & qui n'avoient cédé ni à tous nos absorbans terreux, ni à aucun autre remede.

Non-seulement les acides nuisibles du corps entrent dans le fer, mais en y entrant ils en font sortir & en expriment son soufre ou son huile qui d'ailleurs est mise en mouvement, ou gonflée & disposée à sortir par la chaleur naturelle. Ainsi le fer est doublement utile & par l'huile salutaire qu'il fournit au sang, & par les sels nuisibles qu'il en retire.

Il paroît suivre de-là qu'un fer déjà tout chargé d'acides, tel qu'est le vitriol, ne seroit plus capable d'aucun bon effet. Cependant on connoît celui des eaux minérales vitrioliques, & dans quelques maladies le vitriol a le même succès que le fer pris en substance. Cela peut venir de ce que les acides qui ont pénétré le fer, n'en ont pas chassé toute l'huile, & se font unis avec celle qui est restée dans ses pores. Cela supposé, la même opéra-

tion par laquelle on fait de l'encre avec du vitriol & de la teinture de galle, se passe dans notre corps; car l'alkali sulfureux de la galle, s'unit à l'acide qui tient le fer dissous dans le vitriol, le détache du fer, & par-là revivifie le métal, & nos liqueurs alkalines ou sulfureuses agissent de la même manière sur le vitriol que nous avons pris, & en revivifient le fer; aussi l'usage intérieur du vitriol rend-il souvent les selles toutes noires.

Comme le fer est extrêmement divisé dans le vitriol, il est plus capable, lorsqu'il en est dégagé, d'entrer dans les plus petites routes de la circulation, & d'y répandre sa vertu; mais aussi les acides auxquels il est mêlé le rendent trop actif; il ne peut être pris qu'à très petites doses sous cette forme, & encore doit-on l'empâter ou le noyer dans beaucoup d'eau si l'on veut ménager l'estomac qui en ressent toujours quelques picotemens. M. Lemery a trouvé une préparation qui réunit tous les avantages du vitriol sans en avoir les inconvéniens; c'est son arbre de Mats. Le salpêtre qui s'y forme par l'union de l'esprit de nitre & du sel de tarte, est un sel très-doux, très-apéritif & très-propre à être le véhicule d'un fer extrêmement atténué comme il l'est dans cette préparation; & d'ailleurs la partie sulfureuse du fer qui y est très raréfiée & très-développée, n'en peut être que plus propre à se séparer abondamment du métal, & à se mêler intimement aux sucs de notre corps. M. Lemery en a donné en pillules, depuis la dose d'un scrupule jusqu'à un gros, dans des cas d'obstructions de viscères, d'affections scorbutiques & œdémateuses avec suppression d'urines, de gonorrhées opiniâtres, de fleurs blanches, & toujours avec succès.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

De quelques autres propriétés du Fer relatives à la Médecine.

L'Article précédent n'a point épuisé les vertus du fer; il n'a point touché à sa stipticité que M. Geoffroy a considérée particulièrement, & à laquelle seule il attribue deux effets opposés que le fer produit en médecine.

Ce métal est apéritif & astringent, quoique ouvrir & resserrer soient contraires. Par exemple, il est apéritif puisqu'il remédie aux pâles couleurs, & qu'il rappelle l'évacuation supprimée: il est astringent, puisque lorsque cette même évacuation est trop abondante, il la remet dans ses bornes naturelles. M. Geoffroy prétend avec beaucoup d'apparence qu'il n'est apéritif que parce qu'il est astringent. Les canaux qui conduisent les liqueurs dans le corps de l'animal, ne sont pas de simples canaux privés d'action; ils aident eux-mêmes au mouvement des liqueurs qu'ils conduisent, & cela en se resserrant & en diminuant leur propre capacité, ce qui atténue les liqueurs & en même tems les oblige d'avancer. Cet effet dépend du ressort des fibres de ces vaisseaux, & d'une certaine proportion de forces qui doit être entre ce ressort & la résistance des liqueurs. Si le ressort des fibres est affoibli, & que les liqueurs ne soient plus suffisamment battues & poussées, elles s'amassent dans les vaisseaux en trop grande quantité, & alors il arrive ou qu'elles s'épaississent & demeurent presque coagulées, ou qu'il

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

s'en échappe à travers des pores des vaisseaux une partie qui s'épanche au dehors, & que même elles les rompent & se font de nouvelles routes pour sortir. Dans le premier cas l'écoulement est arrêté, dans le second il est trop abondant; l'un & l'autre effet est causé par le relâchement des fibres que corrige la stipticité du fer (a). Il est visible que le même raisonnement s'applique à toutes les maladies où ce relâchement a lieu; car un des grands principes de la mécanique du corps est l'équilibre nécessaire entre les fluides qui sont poussés, & les solides qui poussent.

La stipticité du fer étant donc si utile, il est bon de la porter par art à sa dernière perfection. C'est ce que M. Geoffroy a fait par trois opérations différentes que lui donnent une eau mere de vitriol rougeâtre, onctueuse, extrêmement stiptique, sans aucune acidité ni corrosion. Il la tire du vitriol, parce que le fer qui y est fort divisé & atténué, est plus en état de recevoir la forme qu'on veut, & se présente mieux à l'artiste. Le vitriol a été plusieurs fois dissous, filtré, ensuite cristallisé, & l'eau mere est ce qui est resté de liqueur après chaque cristallisation. Il en reste une pareille de tous les sels fossiles qu'on a traités de même; & comme en réitérant toujours l'opération, il se résoudroit à la fin entièrement en cette liqueur, on la nomme eau-mere parce qu'elle contient tous les principes du minéral, quoique défunis & altérés.

M. Geoffroy s'est servi avec succès de son eau-mere de vitriol, tant au dedans qu'au dehors contre les hémorrhagies, soit internes, soit externes; il la préfère aux gouttes anti-phthiques des Anglois dans les ulcères du poulmon, des reins, de la vessie.

La préparation dont il se sert le plus souvent & le plus heureusement, est le vin chalybé, c'est-à-dire dans lequel on a fait infuser de la limaille de fer. Il regarde le vin comme le dissolvant le plus convenable en pareil cas, parce qu'il agit par son huile sur le bitume du fer, & par son acide sur la partie métallique. On en donne environ quatre onces le matin à jeun dans quelque apozème apéritif, & autant l'après-dînée; ou bien on l'étend dans beaucoup d'eau qu'on fait boire au malade en guise d'eau minérale pour la suppression des règles & les maladies d'obstructions. Dans les foiblesses d'estomac & les dévoiemens, le malade met une cuillerée de ce vin dans chaque verre de boisson qu'il prend. Voici une pierre vulnéraire composée dont il a vu de fort bons effets.

Prenez limaille de fer & pierre hématite pulvérisées, de chacune trois onces, crème de tartre six onces; faites-en une pâte avec le vin que vous ferez digérer & sécher au soleil d'été, la remuant de tems en tems: réitérez les digestions & exsiccations jusqu'à ce qu'on n'aperçoive plus de fer. Alors mettez votre pâte sèche en poudre fort subtile; mêlez y exactement du mastic en larmes & du safran bien pulvérisés, de chacun une demi-once: faites dissoudre dans le vin une once d'alcis & autant de myrrhe; arrosez vos poudres de cette dissolution, & versez par-dessus du vin à la hauteur

(a) Pourvu que l'obstruction ou en général l'obstacle ne soit pas infermontable; car s'il l'estoit, l'usage du mars seroit pernicieux comme dans les hydropisies invétérées, dans les obstructions squirreuses & dans les affections scorbutiques poussées au dernier degré.

de quatre doigts; laissez le tout en digestion, remuant de tems en tems, puis évaporez jusqu'à siccité. Remettez la pâte en poudre, humectez-la avec l'eau-de-vie & en formez des boules que vous ferez sécher pour garder.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

Sur le Quinquina.

IL est à souhaiter que l'usage d'un bon remède s'étende autant qu'il est possible, & en même tems il est à craindre que ce remède est bon, l'on n'en étende l'usage trop loin. De plus, il n'y en a point dont l'application ne demande un soin fort circonspect & de grandes variétés. C'est dans ces vues que M. Reneaume a étudié le quinquina sur un grand nombre d'observations qu'il en a faites, & dont voici les résultats qui ont le plus de rapport à la pratique de la médecine.

Le quinquina est sensiblement amer, absorbant, astringent ou stiptique; car M. Reneaume ne va point chercher ses propriétés dans la décomposition chymique de ses principes, & il prétend que ce mixte, ainsi que beaucoup d'autres, agit non par ses principes désunis, mais par leur assemblage qui forme des molécules sensibles & grossières.

De ce que le quinquina est amer, il s'ensuit qu'il adoucit les sucs aigres, car l'aigre & l'amer font le doux. De ce qu'il est absorbant, il suit qu'il émouffe les acides & empêche leur action; par conséquent il entretient la fluidité des liqueurs que les acides coaguleroient. De ce qu'il est stiptique, il suit qu'il a des parties terreuses qui absorbent les sérosités, ce qui fait que les parties qui en étoient abreuvées & relâchées, se resserrent, & par conséquent le quinquina augmente le ressort & la fermeté des fibres ou les leur redonnent.

Le quinquina échauffe parce qu'il est amer, & il facilite ou rétablit la transpiration, parce qu'il échauffe & augmente la fluidité des liqueurs. C'est sur ces propriétés qu'il faut fonder les usages du quinquina en médecine: si les alimens s'aigrissent trop dans l'estomac, & que la bile qui doit les adoucir en se mêlant avec eux quand ils en sortent, ne puisse corriger cette aigreur excessive, ou que quelque obstruction dans les conduits biliaires, l'empêche de couler en assez grande abondance, le quinquina suppléera à son défaut, & guérira la fièvre qui aura eu cette cause. En général il paroît faire la fonction de la bile, & par-là il procure au chyle la douceur nécessaire, & répare le vice des digestions qui consiste dans l'aigreur des sucs. Mais si la fièvre étoit causée de plus par quelque obstruction considérable dans les conduits biliaires, le quinquina, tant qu'on en feroit usage, pourroit bien tenir lieu de la bile qui manqueroit; mais il ne vaincroit pas l'obstruction, & la fièvre reviendroit dès qu'on le quitteroit.

Si la fièvre vient de l'épaississement des liqueurs causé par des acides, la qualité absorbante du quinquina rétablit tout & promptement, & sans retour.

Si l'estomac dont les fibres sont relâchées garde trop peu les alimens & les laisse sortir trop crûs, la stipticité du quinquina remet les fibres dans leur tension naturelle,

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

Enfin la transpiration diminuée reviendra par ce remède à sa première quantité, & comme toutes ces différentes causes ou seules ou combinées ensemble, produisent presque toutes les fièvres, il doit y en avoir peu que le quinquina ne guérisse.

Celles qu'il ne guérit point & que même il aggrave, ce sont les fièvres lentes causées par quelque abcès interne.

M. Reneaume, d'après l'exemple & les instructions de Sidenham, a donné le quinquina souvent & avec succès dans des affections mélancholiques & hystériques que l'on appelle communément vapeurs, sur-tout quand elles ont eu des accès bien marqués, & encore à la fin de quelques dyssenteries.

Extrait d'un Mémoire de M. LITRE sur l'Hydropisie tympanite.

L'AIR n'entre pas seulement dans notre corps par la trachée, il y entre encore par l'œsophage mêlé avec tous les alimens que nous prenons. Comme ces alimens fermentent ensuite dans l'estomac & dans les intestins, l'air se dégage d'avec ces matieres, & quand elles ne remplissent plus les cavités de ces visceres, ou qu'elles les remplissent moins, cet air dégagé y demeure, les remplit & les tient dans une extension convenable; car si elles étoient entièrement vuides & de matieres grossieres & d'air, le ressort naturel de leurs fibres qui ne demandent qu'à se contracter, & leur propre pesanteur les affaîseroient. L'air renfermé dans l'estomac & dans les intestins, agit donc contr'eux pour tenir leurs cavités en état, & il agit par son ressort qui s'est étendu lorsqu'il n'a plus été embarrassé entre les alimens, & qui de plus est augmenté par la chaleur du corps. Ainsi il y a équilibre entre la force de l'air pour étendre l'estomac & les intestins, & la force de ces visceres pour se resserrer; & l'on peut considérer ces visceres comme des muscles creux dont l'air est l'antagoniste.

Si l'équilibre se rompt parce que la force des fibres de ces visceres irritées, si l'on veut, par quelque humeur, sera devenue supérieure à celle de l'air, il faut que l'air en soit chassé, puisqu'il est nécessaire alors que les visceres se resserrant; & de là les deux especes de vents qui sortent du corps. L'équilibre peut se rompre aussi, parce que la force de l'air sera devenue supérieure à celle des fibres, & c'est ce qui arrive lorsqu'après une longue maladie les fibres sont dépourvues de leur ressort ordinaire. Alors l'air s'étend en liberté & augmente à son gré, pour ainsi dire, les cavités qu'il renferme; & comme par la voie des alimens il arrive toujours de nouvel air qui se joint à l'ancien; & que d'ailleurs le ressort des fibres une fois forcé jusqu'à un certain point ne se rétablit plus & résiste toujours de moins en moins, l'enture d'air peut devenir très-considérable & même prodigieuse. M. Litre a vu quelquefois des intestins gros comme la cuisse d'un homme.

Il est prouvé par les observations de M. Litre, que le ventre des malades de la tympanite, résonne comme un tambour même après leur mort, que l'on

l'on ne trouve de l'air que dans l'estomac & dans les intestins dont les membranes sont très minces & sans ressort; qu'une ponction qui ne seroit faite qu'au ventre ne serviroit de rien puisqu'il n'y a point d'air dans la cavité du ventre, & que celle qui seroit faite dans les intestins où est l'air, pourroit avoir des suites funestes à cause des épanchemens de tous genres qu'elle occasioneroit; que les malades qui sont gonflés de vents n'en rendent presque jamais à cause du ressort affoibli des membranes intestinales; que le plus souvent ils ne ressentent aucune douleur, parce que l'excessive distention équivaloit à une compression dont l'effet est d'engourdir les parties comprimées; enfin que cette maladie est presque toujours mortelle.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

Observations sur une espece d'enflure appellée Emphyseme.

Par M. LITTRÉ.

L'ENFLURE nommée *emphyseme* est une tumeur contre nature remplie d'air.

Cette tumeur a son principal siege dans la graisse sous la peau qui recouvre la poitrine. Lorsqu'avec le doigt on la presse, on sent une espece de fretillement: le doigt y fait aisément une impression; mais presque aussitôt que la pression cesse, la partie enfoncée se relève, & le creux se remplit. Enfin cette tumeur accompagne quelques-unes des plaies qui pénètrent dans la capacité de la poitrine.

On divise les plaies qui pénètrent dans la capacité de la poitrine, en celles qui parviennent jusques dans la capacité, mais qui ne blessent aucune des parties qui y sont contenues & que nous appellerons *plaies pénétrantes simples*; & en celles qui parviennent non-seulement dans la capacité, mais qui blessent les parties contenues, & que nous nommerons *plaies pénétrantes composées*. Les unes & les autres peuvent être suivies d'un emphyseme.

Les plaies pénétrantes simples sont suivies d'emphyseme, lorsqu'elles sont étroites, que leur direction se trouve tortueuse, & que par leur moyen il entre de l'air dans la capacité de la poitrine dont il ne peut sortir par l'endroit par où il est entré.

Les plaies pénétrantes composées sont aussi suivies d'emphyseme comme les simples, lorsque leur diametre est petit, & qu'avec cela le poumon est blessé sans l'être pourtant considérablement. A quoi il faut ajouter cette condition, que les autres parties renfermées dans la capacité de la poitrine, n'aient point été blessées, ou l'aient été légèrement. La raison de cela est que lorsque la plaie est considérable dans ces parties, il s'épanche une si grande quantité de sang dans la capacité de la poitrine, que le blessé est étouffé avant que l'air qui s'y épanche aussi, puisse former un emphyseme. D'ailleurs, quand même la mort n'arriveroit pas, le sang presse trop le poumon & embarrasse trop l'air, pour qu'il puisse se faire un emphyseme.

On n'a point d'emphyseme à craindre, ni dans les plaies pénétrantes simples, ni dans les pénétrantes composées, lorsqu'elles sont larges, droites,

ACAD. ROYALE DES SCIENCES DE PARIS. Année 1713. & que l'air entré par ces plaies dans la capacité de la poitrine, en peut sortir librement par la même voie qu'il y est entré.

L'air peut parvenir dans la capacité de la poitrine par deux voies, & de deux endroits différens. Dans les plaies pénétrantes simples, il est conduit du dehors par la plaie, & outre ce premier passage, le poumon dans les pénétrantes composées en fournit un second par l'endroit où il a été blessé. On va voir dans ce qui suit la manière dont tout cela peut se faire.

Notre respiration est composée de deux sortes de mouvemens qui se succèdent l'un à l'autre sans relâche pendant que nous vivons. On donne le nom d'inspiration à l'un de ces mouvemens, & celui d'expiration à l'autre. Dans l'inspiration la poitrine est dilatée par des muscles destinés à cet usage : par l'action de ces muscles, les parois de la poitrine se trouvent disposés de manière que les côtes du côté droit s'écartent de celles du côté gauche, le sternum s'éloigne des vertèbres du dos, & le diaphragme descend dans la cavité du ventre.

Lorsque la poitrine se dilate, d'un côté sa capacité s'élargit à proportion, & le poumon qui y est contenu en fait de même ; il se moule à la capacité, l'occupe & la remplit, de sorte qu'il n'y reste aucun vuide : de l'autre côté, ses parois acquérant plus de volume, poussent de tous côtés l'air qui les environne, & le déterminent à s'engager dans le poumon où il rencontre moins de résistance. Par la même raison il s'insinue de l'air entre les pannes d'un soufflet lorsqu'on les écarte l'un de l'autre : le ressort de l'air & sa pesanteur concourent encore à le faire entrer dans le poumon pendant la dilatation de la poitrine.

La bouche & le nez donnent à l'air un passage pour arriver à la trachée artère ; celle-ci se divise en plusieurs branches & en une infinité de rameaux qui se terminent en de petites vésicules. L'inspiration finie, l'expiration commence, en voici la raison & la manière.

Lorsque les muscles qui servent à dilater la poitrine, se mettent en contraction, ils tirent & allongent ceux qui la doivent resserrer. A l'occasion du tiraillement & de l'allongement des muscles destinés à resserrer la poitrine, leurs nerfs, leurs veines & leurs artères se trouvent pressés, leur diamètre diminue, & il n'y coule presque plus ni esprit ni sang, jusqu'à ce que l'effort que font les esprits & le sang arrêtés à l'entrée des muscles pour y entrer, devienne supérieur à celui des esprits & du sang qui tiennent les muscles antagonistes en contraction, à quoi donne bien-tôt lieu la dissipation continuelle d'esprits qui se fait dans les muscles qui sont en contraction, pendant qu'au contraire il se porte & s'accumule de plus en plus du sang & des esprits dans les vaisseaux des muscles allongés & relâchés. Par cette mécanique, les muscles destinés à resserrer la poitrine, se contractent à leur tour, & tirent & allongent ceux qui servent à la dilater ; & ces deux mouvemens une fois établis, se produisent l'un l'autre alternativement pendant la vie, qui commence par l'inspiration & finit par l'expiration.

Dans l'expiration la poitrine se resserre ; en se resserant elle presse le corps du poumon, & par cette pression elle détermine chacune des parties de ce viscère à se resserrer aussi par les fibres charnues dont elles sont munies.

Par ces deux moyens l'air est chassé des vésicules & des bronches du poumon, & poussé hors du corps par la bouche & par le nez.

Les muscles du ventre en se contractant en même tems que ceux qui resserrent la poitrine, concourent à la même action : en effet en pouillant les parties enfermées dans la capacité contre le diaphragme, ils pressent le poumon en le poussant de bas en haut, pendant que les côtes le pressent par les côtés, & le sternum par devant.

L'inspiration & l'expiration dans l'état naturel, se font d'une manière aisée, douce, égale & régulière, au lieu que dans l'état contre nature, ces deux mouvemens se font difficilement, avec violence, & d'une manière précipitée & irrégulière. En effet, lorsque la poitrine est blessée, sur-tout si la plaie pénètre dans la capacité, & encore davantage si elle entame le poumon, il se glisse de l'air & s'épanche du sang par ces plaies dans la capacité, qui gênent & fatiguent ce viscere, & l'empêchent de se dilater à son ordinaire, parce que ces deux liquides épanchés occupent une partie de l'espace que ce viscere devoit occuper seul.

Pour lors le blessé fait machinalement des respirations plus promptes, plus fréquentes & plus fortes, mais moins grandes, d'où il résulte, sans qu'il y pense, une espece de compensation, c'est-à-dire qu'il reçoit plus d'air dans le poumon, & qu'il se trouve soulagé en quelque manière.

Pendant ces deux mouvemens violens, sur-tout pendant celui de l'expiration, l'air épanché par la plaie dans la capacité de la poitrine, pressé & poussé fortement de tous côtés, fait effort pour s'échapper. Il s'échappe enfin dans les plaies pénétrantes simples par l'ouverture qui est dans la plevre, les muscles intercostaux, &c. & dans les plaies pénétrantes composées, il s'échappe & par l'ouverture de la plevre, & peut-être par celle qui est dans le poumon.

Si l'air qui s'échappe de la capacité de la poitrine par l'ouverture de la plevre, ne trouve pas ouvert le reste de la route qui lui a donné entrée dans cette capacité parce qu'elle est bouchée & fermée en quelqu'endroit, soit par un arrangement nouveau des chairs coupées, soit par leur réunion : pour lors cet air cherche à se faire d'autres voies à travers les premières parties qui se présentent; il force peu à peu & les liens qui les attachent entr'elles, & ceux qui tiennent étroitement jointes ensemble les fibres dont ces parties sont composées; il sépare & écarte les unes des autres, & les oblige à céder à son effort & à lui donner passage : de ces parties il passe à d'autres plus éloignées soutenu par un autre air qui sans cesse le pousse par derrière. Celui-ci est poussé par un troisième & ainsi de suite, & d'interstices en interstices, la plus grande partie de cet air parvient enfin jusqu'à la peau où il est arrêté par la densité & l'épaisseur de cette membrane, pendant que l'autre demeure en chemin dans les intervalles des parties ou de leurs fibres.

L'air qui parvient jusqu'à la peau, se loge principalement dans les cellules de la graisse qui est au-dessous, les étend, s'y accumule, souleve la peau, & forme avec celui qui est arrêté dans les interstices des autres parties, la tumeur qu'on appelle emphyseme, d'où il paroît que le poumon produit ici le même effet que le souffler que le Boucher emploie pour détacher plus facilement la peau d'un veau ou d'une autre bête.

L'air qui dans les plaies pénétrantes composées s'insinue de la capacité de

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

la poitrine dans le poumon par la plaie de ce viscere, peut gagner insensiblement les racines des veines & des vaisseaux lymphatiques, se porter dans les rameaux, les branches & le tronc de la veine pulmonaire, & enfin au ventricule gauche du cœur : de ce ventricule, cet air peut passer par le moyen des arteres jusqu'à la peau; là peut s'échapper par les glandes de la graisse dans ses cellules, où se mêlant avec l'air qui y est porté par la premiere voie, il concourt avec lui à la production du même emphyseme. L'expérience nous apprend que dans les emphysemes, le pus contenu dans la capacité de la poitrine, passe dans les poumons par les racines des veines, qu'il se porte dans les reins & sort du corps avec les urines.

L'emphyseme qui suit les plaies pénétrantes simples, ne sauroit être ni considérable, ni dangereux, parce que l'air qui le produit est en petite quantité, qu'il se dissipe bien-tôt par la chaleur & le mouvement des parties voisines, & qu'il ne sauroit être réparé par un nouveau, la voie par où ce nouvel air pourroit être porté du dehors du corps dans la capacité de la poitrine, se fermant après la formation de cet emphyseme en quelqu'endroit de son étendue.

Pour l'emphyseme qui survient aux plaies pénétrantes composées, il est aisé de concevoir qu'il peut devenir bien plus considérable. Cet emphyseme a non-seulement pour cause le même air que les plaies pénétrantes simples, mais encore celui qui s'échappe continuellement du poumon par la plaie de ce viscere.

Cet emphyseme peut durer autant que la vie du blessé, parce qu'il ne vit qu'autant qu'il respire, qu'il ne peut respirer que son poumon ne se dilate & ne se resserre alternativement; or le poumon ne peut se dilater que sa plaie ne s'entr'ouvre, ni la plaie s'entr'ouvrir qu'il ne s'échappe de nouvel air dans la capacité de la poitrine, & qu'il ne s'y en échappe autant qu'il en faut pour faire durer l'emphyseme durant la vie du blessé, à moins que la plaie du poumon ne vienne à se guérir, ce qui est difficile, tant à cause du mouvement continuel de ce viscere, qu'à cause que l'air enfermé dans la capacité de la poitrine l'irrite continuellement. Dans l'expiration le poumon est pressé par les parties qui l'entourent, & il se resserre par ses propres fibres charnues, deux causes qui doivent donner lieu à l'air de s'échapper du poumon par ses vésicules ouvertes, de passer dans la capacité de la poitrine, & de fournir de quoi entretenir l'emphyseme.

Voici à présent mon observation. Un homme âgé de trente ans, d'une constitution fort sanguine, très-charnu & d'une vigueur extrême, reçut un coup d'épée à la poitrine dont il mourut cinq jours après : on l'auroit peut-être sauvé s'il avoit voulu souffrir l'opération de l'empyeme.

Durant sa maladie, il lui survint un emphyseme d'une grandeur monstrueuse; on le saigna six à sept fois parce qu'il crachoit du sang & qu'il ne pouvoit respirer qu'en faisant des efforts de la dernière violence, & sur-tout pendant les derniers jours.

Le blessé étant mort j'ouvris son cadavre, j'en examinai principalement trois choses : 1°. l'emphyseme, 2°. les yeux, & 3°. la poitrine avec sa plaie.

L'emphyseme, qui d'ordinaire n'a que deux à trois pouces d'épaisseur

& qui n'occupe qu'une partie de l'habitude de la poitrine, étoit dans ce cadavre, épais de onze pouces, & occupoit toute l'habitude du corps, excepté la plante des pieds, le dedans des mains & la partie supérieure de la tête.

Il étoit plus épais sur la poitrine qu'au reste du corps; du côté de la plaie, que du côté opposé, & par-devant que par-derrière; il avoit onze pouces d'épaisseur sur la poitrine, neuf sur le ventre, 6 au cou & 4 dans les autres parties du corps. La plus grande partie de l'air qui produisoit l'emphysème étoit contenue dans les cellules de la graisse située sous la peau.

Cet emphysème étoit plus épais à la poitrine qu'au reste du corps, parce que l'air qui pouvoit produire l'emphysème, devoit sortir de la capacité de la poitrine par sa plaie; par conséquent cet air avoit eu plus d'occasion de se répandre sur la poitrine que sur les autres parties du corps.

Le même emphysème avoit plus d'épaisseur à la partie antérieure de la poitrine & du ventre qu'à la partie postérieure, parce qu'il y a naturellement beaucoup plus de graisse à la partie antérieure sous la peau, qu'à la postérieure, par conséquent plus de cellules où est le siége principal de l'emphysème. Outre que les cellules y sont plus nombreuses, elles y sont encore plus grandes; d'ailleurs la peau aussi bien que les membranes qui forment les cellules de la graisse, sont plus minces & d'un tissu plus lâche à la partie antérieure, par conséquent elles s'étendent plus facilement; ainsi la peau & les cellules ont dû moins résister aux efforts de l'air, se laisser étendre davantage, en recevoir une plus grande quantité, & produire une tumeur plus grosse qu'à la partie postérieure.

Il ne s'est point formé d'emphysème à la plante des pieds, au-dedans des mains, ni à la partie supérieure de la tête: la peau en ces trois endroits-là, tient plus fortement aux parties voisines, & elle y est d'un tissu plus épais, & plus serré. D'ailleurs les membranes qui y composent les cellules, sont aussi plus denses & plus épaisses: outre cela il y a moins de graisse, & cette graisse y est plus grossière & plus ferme. Enfin le grand éloignement qu'il y a de ces trois parties à l'origine de l'emphysème, y doit entrer pour quelque chose, car il faut que l'air, avant qu'il arrive aux parties éloignées, ait passé à travers un grand nombre d'autres, soit par les interstices des parties, soit par la voie des vaisseaux, par conséquent qu'il ait perdu beaucoup de sa force en parcourant ce chemin; cet air n'a donc pu y parvenir ou y conserver assez de force pour y dilater les cellules de la graisse, élever la peau & former un emphysème.

On peut attribuer la grandeur monstrueuse de cet emphysème principalement à trois choses.

1°. A la vigueur extrême du blessé qui étoit à la fleur de son âge & d'une constitution fort sanguine & très-charnue.

2°. Aux efforts violens qu'il a faits pendant plusieurs jours pour respirer dans sa maladie; efforts qui, par leur durée & par leur violence, ont pu suffire pour faire passer assez d'air de la capacité de la poitrine à toute l'habitude du corps, & y produire un tel emphysème.

3°. A la plaie, en ce qu'elle intéressoit le poumon, & qu'elle y étoit assez longue pour qu'il y eût dans ce viscère assez de vésicules ouvertes, & qu'il

s'en échappât dans la capacité de la poitrine, assez d'air pour produire un emphyseme de cette grandeur.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

Les yeux dans ce cadavre étoient si gros, qu'ils fortoient en partie de leurs orbites; j'en détachai un d'abord ayant eu soin d'en lier à nœud coulant les vaisseaux avant que de les couper. Cet œil avoit seize lignes de diamètre; il étoit léger & tendu comme un balon; puis je fis promptement lâcher les vaisseaux liés, & je pressai ce globe en même tems entre mes doigts; il en sortit d'abord de l'air avec impétuosité, & sur la fin, à force de le presser, il en sortit quelques petites gouttes de sang qui étoit fort vermeil. Ce globe diminua de plus de la moitié de son volume durant la pression; mais il en reprit une partie peu de tems après, apparemment par la raréfaction de l'air qui y étoit reté.

Ensuite j'ouvris le même globe, j'y trouvai peu de sang, l'humeur vitrée étoit à demi-fondue, & l'aqueuse étoit plus fluide qu'elle n'a courume d'être. Je remarquai de petites bulles d'air dans l'une & l'autre de ces humeurs, principalement dans la vitrée, où vraisemblablement il avoit été arrêté par la viscosité qui lui restoit encore.

Je procédai de la même maniere à l'égard de l'autre globe, où je fis à peu près les mêmes remarques que dans le premier.

Après avoir examiné les yeux, je passai à l'examen de la poitrine & de sa plaie.

Avant que d'ouvrir la poitrine, j'y fis un trou entre deux côtes vers leur milieu, faisant presser en même tems la poitrine & le ventre. Il sortit par ce trou une assez grande quantité d'air en forme de vapeurs fort puantes.

Je fis ensuite l'ouverture de la poitrine, j'observai qu'il y avoit dans la cavité droite environ deux palettes de sang épanché qui étoit purulent; que la plaie pénétroit non-seulement dans la capacité, mais aussi dans un des trois lobes du poumon droit; que les deux lobes où le coup n'avoit pas porté, étoient tendus & un peu enflammés; que le lobe blessé étoit dur & noirâtre; que la plaie étoit encore ouverte dans ce globe, qu'elle avoit sept à huit lignes de longueur sur une & demie de largeur, & une de profondeur. Enfin la plaie étoit aussi ouverte à l'endroit de la plevre & des muscles intercostaux: mais elle étoit fermée depuis ces muscles jusqu'à la peau où il paroissoit une espece de cicatrice d'environ deux lignes de longueur.

Sur un autre Emphyseme.

M. MÉRY a fait aussi l'histoire d'un emphyseme qu'il avoit vu, semblable à celui dont on vient de parler. Un homme de 60 ans avoit été renversé par un carrosse dont les roues lui avoient passé sur la poitrine. On reconnut qu'il avoit la quatrième & la cinquième côtes vraies du côté gauche, rompues dans leur partie moyenne, & peu de tems après on aperçut au même endroit une tumeur assez considérable causée par un air renfermé sous la peau. On n'appliqua ni remèdes, ni bandage; la tumeur alla toujours en augmentant ainsi que la difficulté de respirer malgré les saignées

réitérées, & le malade mourut le quatrième jour. Son cadavre fut ouvert le lendemain matin : on trouva que la tumeur, qui étoit un véritable emphyseme, occupoit tout l'extérieur du corps à la réserve de la plante des pieds & de la paume des mains. Le reste de la surface étoit gonflé d'un air qui fuyoit sous les doigts pour peu qu'on pressât la peau. On fit une incision à l'endroit des côtes rompues, & on remarqua aux muscles intercostaux une ouverture presque imperceptible & sans aucune échymose. Enfin on ouvrit la poitrine & l'on trouva une petite portion de la membrane qui enveloppe le poumon, déchirée : d'une part elle étoit unie au poumon, & de l'autre elle tenoit à une partie des côtes rompues. Ce qui parut fort singulier, c'est qu'il ne s'étoit écoulé aucune goutte de sang du poumon dans la capacité de la poitrine.

M. Méry a jugé que l'air sorti par la plaie du poumon, s'étoit insinué peu à peu & successivement dans les cellules de la membrane vésiculaire, qui est sous la peau, & cela sans aucune violence, parce que ces cellules, quoiqu'affaîsées dans l'état naturel, sont cependant ouvertes & disposées à s'étendre jusqu'à un certain point, de même que celles du poumon du fœtus avant sa naissance : & comme le blessé n'avoit senti aucune douleur en quel-
qu'endroit du corps que l'on pressât la peau sous laquelle on sentoit fuir l'air, M. Méry conclut que les cellules de cette membrane vésiculaire, communiquent toutes ensemble. C'est ainsi qu'est disposée une membrane particulière étendue sous toute la peau du pélican que M. Méry a autrefois découverte : elle est pleine d'une infinité de cellules qui se communiquent & qui reçoivent de l'air ; en sorte qu'elle est une espece de poumon universel de l'animal, ou si l'on veut, que l'animal a un emphyseme naturel.

Sur des Descentes de Vessie.

UNE descente d'intestin dans le scrotum est une maladie fort commune ; mais une descente de vessie est si rare, que M. Méry ne connoît aucun Auteur qui en ait parlé. Les hommes qui en sont atteints ont dans le scrotum une tumeur plus ou moins considérable avec fluctuation ; cette tumeur étant comprimée, disparaît, & l'urine sort en même tems par le canal de la verge. Chez les femmes le siege de la tumeur est entre l'anus & la partie inférieure de l'orifice externe de la matrice ; & une simple compression de cette tumeur fait couler les urines par la voie ordinaire comme chez les hommes. M. Méry ne croit pas que dans ces especes de descentes, la vessie soit ainsi sortie de sa place, parce qu'elle se fera relâchée comme un intestin. L'urine qui la remplit la rend trop grosse pour passer par les anneaux des muscles du ventre qui sont si étroits, qu'ils ne sont capables naturellement que de donner passage aux vaisseaux spermatiques dans l'homme, & aux ligamens de la matrice dans la femme, & qui de plus sont fermés par le péritoine.

D'ailleurs la vessie, lorsqu'elle est dans sa place naturelle, est trop fortement attachée aux parties voisines pour pouvoit tomber ; car son fond est suspendu par l'ouraque à l'ombilic ; ses côtés sont adhérens aux artères ombi-

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

licales, la partie antérieure de son corps aux aponevroses des muscles du ventre, & la partie postérieure au péritoine. Ce n'est donc pas selon M. Méry par un simple accident, mais par un vice de première conformation, que la vessie se trouve ainsi hors de sa place naturelle. Il est bon d'être averti que cette maladie qui est rare, est néanmoins possible, non qu'elle puisse être guérie, puisque les adhérences du fond de la vessie avec les membranes du scrotum, rendent cette espèce de descente très-ductible, mais parce qu'il seroit dangereux de la prendre pour une hernie d'intestin, & que l'on trouvera plus aisément les soulagemens qui y conviennent.

Sur les accidens singuliers d'une blessure assez légère.

UN jeune homme avoit reçu un coup d'épée à la partie supérieure antérieure du bras droit : environ trois heures après il avoit déjà une fièvre très-ardente, une difficulté de respirer, & une douleur de poitrine du même côté de la plaie, & si violente, que M. Méry crut d'abord que la capacité de la poitrine étoit remplie de sang, & que c'étoit le cas de l'opération de l'empyeme. Cependant la plaie n'avoit au dehors tout au plus que trois lignes de long sur demi-ligne de large, & parut même aussi réunie que l'incision d'une saignée faite depuis peu, ce qui fit que M. Méry ne jugea pas à propos de la sonder, étant résolu de faire l'opération. Mais ayant ensuite jeté les yeux sur la poitrine, il apperçut sous le mamelon droit une tumeur de sept à huit pouces de diamètre, & de plus d'un pouce d'épaisseur, résistante au toucher, d'où il conjectura que la plaie du bras au lieu de pénétrer dans la poitrine, s'étendoit au grand muscle pectoral, d'autant plus que cette tumeur étoit sans lividité, sans fluctuation, sans emphysème, & que par conséquent, ni le sang ni l'air ne pouvoient en être la cause. Il jugea donc que le tendon du muscle pectoral ayant été piqué, la douleur avoit déjà attiré une fluxion de sérosités sur toute sa partie charnue qui couvre le devant de la poitrine, à quoi il remédia en faisant saigner le blessé trois fois dans les vingt-quatre heures, & en appliquant sur sa plaie & sur la tumeur une compresse un peu épaisse trempée dans parties égales d'eau & d'esprit de vin. Le lendemain tous les accidens étoient beaucoup diminués, & au bout de huit jours le malade se trouva parfaitement guéri.

Dissection des yeux d'un aveugle.

M. GENTI, Prêtre d'une grande vertu, étant devenu aveugle sur la fin de sa vie, légua par testament ses deux yeux à M. Méry pour en découvrir les défauts, & faire servir cette découverte au soulagement de ceux qui seroient dans le même cas. M. Méry les ayant examinés trouva dans l'un la surface antérieure du cristallin ulcérée, son corps obscurci, l'humeur aqueuse fort trouble, & la transparence du corps vitré fort diminuée. Dans l'autre

L'autre l'humeur aqueuse, le cristallin & le corps vitré n'avoient perdu que fort peu de leur transparence. Dans tous les deux les glandes qui environnent la circonférence extérieure de l'iris, & filtrent l'humeur aqueuse, étoient plus grosses qu'elles ne sont ordinairement; une plûte huileuse extrêmement menue, paroissoit répandre sur leurs humeurs, & les nerfs optiques étoient flétris au point que l'on ne put en faire sortir de moëlle, comme on en fait sortir de ceux qui sont dans leur état naturel. Cette flétrissure des nerfs optiques, a paru à M. Méry la principale cause de l'aveuglement de M. Genti, lequel sans ce défaut auroit pu voir de l'œil dont les humeurs avoient à peu près conservé leur transparence ordinaire.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

Sur un assoupissement extraordinaire.

Par M. IMBERT.

UN garçon Charpentier d'environ 45 ans, d'un tempérament sec & robuste, apprenant qu'un autre Charpentier avec qui il avoit eu querelle peu de tems auparavant, étoit tombé d'un bâtiment & s'étoit tué, fut saisi de cette nouvelle; il se prosterna le visage contre terre & s'assoupit insensiblement. Il resta dans cet assoupissement complet pendant deux mois entiers sans donner aucune marque de mouvement ni de sentiment, ayant la respiration libre, le pouls petit & lent, mais égal, les yeux fermés nuit & jour & remuant souvent les paupières: ses bras restoient dans la situation où on les mettoit, mais non les autres parties du corps. Quelques cuillerées de vin pur furent sa seule nourriture pendant tout ce tems-là; mais les remèdes, & les remèdes les plus énergiques ne lui furent pas épargnés: saignées du bras, du pied & de la jugulaire, purgatifs, émétiques, volatils, sangsues, vésicatoires, tout cela ne put le réveiller qu'au bout des deux mois, encore ne fut-ce que pour un seul jour, après quoi il se rendormit pour deux autres mois, mais d'un sommeil moins profond; car il donna par intervalles quelques marques de sentiment, tantôt serrant les mains à sa femme, & tantôt se plaignant douloureusement, ce qui arrivoit quand on avoit été plusieurs jours sans le purger, prenant toutes les nourritures qu'on lui donnoit, marquant beaucoup de goût pour le vin, & enfin ayant l'attention de ne plus gêner son lit, & de s'avancer sur le bord où étoit une toile cirée mise exprès, après quoi il se remettoit à sa place. Il avoit au reste les yeux toujours fermés, & restoit immobile soit dans son lit, soit dans un fauteuil, lors même qu'on le saisoit. Enfin on s'avisa de le jeter tout nud dans un bassin d'eau froide; il parut surpris, ouvrit les yeux, regarda fixement, mais ne parla point. Dans cet état la femme le fit transporter de la Charité chez elle, où sans faire aucun remède, il se réveilla par degrés.

M. Homberg avoit lu en 1707 l'extrait d'une lettre Hollandoise imprimée à Gaude, contenant l'histoire d'une létargie de six mois, précédée d'une affection mélancholique de trois, causée par le chagrin. Au bout des six mois, le létargique se réveilla, s'entretint avec tout le monde & se rendor-

mit vingt-quatre heures après ; peut-être dort-il encore, du moins n'a-t-on point eu de nouvelles de son second réveil.

Année 1713.

Sur la Fistule lacrymale.

UNE humeur qui arrose continuellement les yeux & dont l'usage est d'entretenir la netteté & la transparence de la cornée, a sa décharge par deux ouvertures très-petites & presque imperceptibles pratiquées vers le grand angle de l'œil ; elles s'appellent points lacrymaux : ce sont deux orifices du sac lacrymal, conduit assez large par rapport à l'extrême petitesse de ces deux ouvertures. Il y en a une troisième fort petite aussi qui pénètre dans la cavité du nez, & y porte la liqueur qui a été reçue dans le sac lacrymal. Ce sac formé d'une membrane glanduleuse peut aussi filtrer une liqueur qui se joigne à celle que l'œil a fournie. Si une joie ou une tristesse extraordinaires rendent plus abondante la liqueur de l'œil, ou resserrent les deux petites ouvertures par où elle doit sortir, elle reflue dans l'œil, s'y amasse & forme les larmes. Si l'orifice qui s'ouvre dans le nez vient à se boucher, toute la liqueur s'amasse dans le sac lacrymal, le dilate par sa trop grande quantité, l'ulcère parce qu'elle se corrompt en séjourant, & peut enfin ronger & carier l'os où le sac est renfermé. L'abondance de cette liqueur corrompue fait qu'elle reflue dans l'œil par les points lacrymaux, & c'est-là ce qu'on appelle une fistule lacrymale. M. Anel, Chirurgien de Madame Royale, mere du Roi de Sicile, a imaginé un moyen de guérir sûrement cette sorte de fistule, & avec toute la douceur possible, pourvu qu'elle n'ait pas encore carié l'os.

Il faut d'abord reconnoître si elle ne l'a point carié, & en quel état est le sac lacrymal. Pour cela il a pensé qu'on pourroit faire une sonde si délicate qu'elle s'introduiroit dans l'un ou l'autre des points lacrymaux, où à peine une soie de sanglier peut entrer. La difficulté seroit moindre si l'on pouvoit donner une pointe très-fine à cette sonde, mais elle piqueroit & déchireroit, & il faut au contraire qu'elle porte un petit bouton de figure d'olive & fort poli, plus gros que toute la tige de la sonde, & qui doit cependant entrer par le point lacrymal. M. Anel porte ce même bouton à l'orifice que le sac lacrymal a dans le nez, & en le poussant contre les matieres qui font l'obstruction, il les chasse de cet orifice, le débouche, & par-là enleve la cause du mal. Après cela il ne faut plus que remédier par des injections de liqueurs à la dilatation excessive du sac lacrymal, ou aux ulcères qui s'y seroient formés, & ces injections qui ne se peuvent faire que par les points lacrymaux, demandent des tuyaux d'une finesse extrême, & encore plus étonnans que les sondes qui ne sont pas creuses. L'extrémité la plus fine des tuyaux doit être d'or : avec ces instrumens M. Anel a fait plusieurs cures heureuses.



Sur des os trouvés dans la dure-mere.

M. LITTRE en ouvrant la tête d'un jeune homme de 19 ans, mort en quatre heures d'une blessure qu'il s'étoit faite par une chute, trouva deux petits corps osseux situés à un pouce l'un de l'autre, au côté droit du sinus longitudinal supérieur, entre quelques plans de fibres de la dure mere. Ils étoient à-peu-près ronds, de 4 à 5 lignes de diametre, hérissés de diverses pointes peu distantes les unes des autres, longues d'environ une ligne, & très-fines à leur extrémité; elles perçoient presque toute la partie inférieure de la dure-mere, & passôient d'un tiers de ligne au-delà. A cette vue M. Littré jugea que ce jeune homme devoit avoir eu depuis un tems des maux de tête qui alloient en augmentant, & cela se trouva vrai: ils eussent été absolument incurables, & eussent bien pu devenir accidens épileptiques.

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

Sur un Factus monstrueux.

UNE femme accoucha à neuf mois d'un garçon bien nourri & bien conformed, à la tête près. Les différens os qui en font la charpente n'étoient ni dans la situation, ni de la grandeur, ni de la figure ordinaires; & sur le haut de cette tête mal construite étoit un creux rempli par une tumeur qui ressembloit parfaitement & par sa figure & par sa couleur à un rognon de bœuf. L'enfant vécut six heures, mais il n'eut que des mouvemens fort foibles. M. Rouaut l'ayant ouvert, ne lui trouva ni cerveau, ni cervelet, & la moëlle de l'épine ne commençoit qu'à la troisième vertebre du cou; de-là la foiblesse des mouvemens & la prompte mort. La mere ne manqua pas de se rappeler qu'étant grosse de $3\frac{1}{2}$ mois, elle avoit eu envie d'un rognon de bœuf, que son envie n'avoit point été satisfaite, qu'elle avoit porté sa main sur sa tête, &c. & M. Rouaut ne manqua pas de donner une explication du tout, laquelle participoit nécessairement de l'incertitude des faits à expliquer. La seule chose qui paroisse bien sûre dans tout ceci, c'est la conformation irréguliere de la tête de l'enfant.

Sur les Valvules Sigmoides.

L'EFFORT par lequel le cœur en se contractant pousse le sang dans les arteres, ne suffiroit pas pour le faire aller jusqu'aux extrémités de ces vaisseaux si longs, si étroits dans la plus grande partie de leur étendue, & si tortueux. Il faut encore qu'après que le cœur s'est contracté, les arteres elles-mêmes se contractent & achevent de pousser le sang; mais il est visible que par cette action elles le renvoient autant vers le cœur qu'elles le poussent vers leur extrémité, ce qui est pourtant la seule direction qu'il doit avoir. L'usage des valvules sigmoides est de l'y maintenir; ces valvules au nombre de trois se trouvent à la naissance de l'aorte; elles sont faites comme de petits capuchons & disposées de maniere que quand le sang sort du cœur il les

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.

Année 1713.

applatit, & que s'il se présentoit pour y rentrer il les rempliroit & les gonfleroit; ce qui fait qu'elles ne s'opposent point à sa sortie, mais seulement à son retour. La figure circulaire qu'elles ont quand elles s'entlent, ne permet pas qu'elles ferment exactement l'entrée du cœur; mais leur nombre fait qu'elles la ferment suffisamment, qu'elles empêchent un reflux considérable & nuisible à la circulation.

M. LITRE a cru que dans une femme qu'il a ouverte, le défaut d'une des valvules sigmoïdes a été la cause d'une mort presque subite, plutôt qu'une hydroptisie assez légère. Cette valvule s'étoit collée contre le tronc de l'aorte, & par-là ne pouvoit plus recevoir de sang ni faire sa fonction. Au-dessus de cette valvule étoit un ulcère superficiel; le ventricule gauche du cœur fut inondé par la quantité de sang qui refluoit & hors d'état d'exercer ses mouvemens.

Sur le mouvement des intestins dans la passion iliaque, par
M. HAGUENOT, de la Société Royale des Sciences de Montpellier.

LES expériences qu'on a faites dans ces derniers tems sur le vomissement, & qui prouvent qu'il ne dépend point de la contraction violente & antipéristaltique de l'estomac, m'ont donné occasion de faire les expériences suivantes pour déterminer si le vomissement stercoreux qui arrive dans la passion iliaque, est un effet du mouvement renversé & antipéristaltique des intestins. J'en doutois beaucoup avant de faire aucune expérience: 1°. parce qu'il me paroissoit dur d'admettre en même tems dans les mêmes intestins deux mouvemens opposés, l'un de bas en haut au-dessus de l'obstruction, pour produire le vomissement stercoreux, & l'autre de haut en bas au-dessous de la même obstruction, pour produire les déjections ordinaires qui ne sont pas toujours interrompues dans la passion iliaque.

2°. Parce que si les matières fécales étoient portées de bas en haut par le mouvement antipéristaltique des boyaux, le vomissement stercoreux arriveroit peu de tems après, c'est à-dire dès que la matière ayant atteint l'obstruction auroit déterminé dans cette hypothèse le renversement du mouvement ordinaire, ce qui est contraire à toutes les observations.

3°. Parce qu'il me paroissoit beaucoup plus naturel de regarder le vomissement stercoreux comme un regorgement des matières arrêtées dans la partie supérieure du tube intestinal par une obstruction quelconque, lesquelles matières remplissant cette portion des intestins au bout d'un certain tems, & se trouvant pressées par l'action des muscles de l'abdomen & par celle du diaphragme, ne trouvant d'ailleurs aucune issue par en bas, sont forcées de refluer vers le haut & de sortir par l'extrémité supérieure qui est ouverte; mais c'étoit à l'expérience à confirmer ou à détruire mes conjectures.

Pour savoir seulement si les intestins étoient remplis dans le *miserere*, l'ouverture des cadavres de personnes mortes de cette maladie, eût été décisive; mais la rareté des occasions & la repugnance mal entendue des fa-

milles m'interdisant ce moyen, j'eus recours à la dissection des animaux, d'autant plus volontiers que faisant mes expériences sur les animaux vivans, j'espérois découvrir clairement si le mouvement étoit antipéristaltique dans le tems même du vomissement stercoreux; & comme je savois que le mouvement des intestins est plus sensible dans les chats que dans les chiens, je pris une chatte que j'attachai sur une table à trois heures du soir; je lui ouvris l'*abdomen* selon la longueur de la ligne blanche, assez pour donner passage aux intestins: je les examinai pendant quelque tems sans observer le moindre mouvement. Le seul que je pus découvrir avec ma loupe, & en piquant en même tems les intestins, fut un tremoulement très-peu considérable; mais comme le but de mes recherches ne se terminoit pas là, & qu'il ne s'agissoit pas tant du mouvement péristaltique que de celui qui y est opposé, je lui fis la ligature de l'*ileum*, & recousis la plaie, puis je fis manger la chatte dans l'espérance de la voir vomir bientôt après; mais à sept heures du soir elle n'avoit pas même encore eu de nausées; je la détachai donc & la mis dans un sac où elle pût manger en liberté. Je reconus le lendemain matin qu'elle avoit vomé pendant la nuit les morceaux de viande que je lui avois fait avaler la veille, lesquels avoient pris l'odeur de la fiente de chat. Je ne pus donc être témoin de ce qui se passoit à l'intérieur dans le tems du vomissement; & d'ailleurs trouvant la chatte presque sans force & trop foible pour pouvoir vomir, je rouvris l'incision pour observer les intestins; je les trouvai remplis depuis la ligature jusqu'au pylore. Pour ce qui est de leur mouvement, je n'en remarquai aucun avec la loupe, & en les piquant je ne voyois qu'un tremoulement presque insensible, & semblable à celui que j'avois remarqué auparavant.

Je répétai la même expérience sur une autre chatte avec cette différence que je la fis manger beaucoup plus que la première, & que je lui fis la ligature sur les huit heures du matin, comptant la voir vomir pendant la journée; mais à huit heures du soir elle n'avoit pas encore eu la moindre envie de vomir, & l'ayant trouvée le lendemain hors d'état de le faire, je rouvris l'incision de l'*abdomen*, & je trouvai l'estomac plein & les intestins une fois gonflés que dans l'état naturel. Je soupçonnai que la gêne où étoit l'animal attaché par les quatre pattes, & la trop grande quantité d'alimens que je lui avois fait prendre, avoient pu faire obstacle au vomissement. Pour éviter ces inconvéniens, j'enfermai dans une cage de fil de fer un gros chat que j'avois fait jeuner vingt-quatre heures & à qui j'avois fait la même opération qu'aux deux chattes. Il mangea & but quelque tems après, mais peu; je pouvois observer facilement à travers la cage jusqu'au moindre de ses mouvemens, ce que je fis avec toute l'attention possible pendant 25 ou 26 heures, après lesquelles il jeta par le haut quantité de matieres fluides qui n'avoient aucune odeur d'excrémens; & enfin deux heures après il fut attaqué du vomissement stercoreux. Je l'attachai sur le champ & lui ouvris l'incision de l'*abdomen*: je fis sortir l'intestin *ileum* qui se trouva fort distendu, enflammé au dessus de la ligature, & rempli de matieres fécales depuis l'endroit lié jusqu'à l'estomac; & ayant piqué, irrité, déchiré les membranes de l'intestin, les observant à la loupe, je ne pus jamais découvrir le moindre mouvement, ce qui ne me surprit point; car les tuniques intestinales étoient si distendues & si enflammées, que les fibres charnues n'étoient

ACAD. ROYALE
DES SCIENCES
DE PARIS.
Année 1713.

guere en état d'agir par leur ressort. Je recousis la plaie comme auparavant, & remis mon chat en cage. Un moment après les nauſées & le vomissement stercoreux recommencerent avec plus de violence qu'auparavant, & durerent près de quatre heures. Après la mort du chat, je trouvai un tœnia dans son ventricule, & un autre dans le *duodenum*. Je répétai plusieurs fois les mêmes expériences sur d'autres chats, & même sur des chiens, & ce fut toujours avec le même succès; je trouvai constamment les boyaux enflammés au-dessus de la ligature, fort dilatés, remplis de liqueur jusqu'au pylore & dénués de tout mouvement péristaltique & antipéristaltique. Mais pour reconnoître s'il y avoit la moindre tendance à ce mouvement, j'ai souvent ouvert l'intestin de ces deux especes d'animaux au-dessus de l'obstruction, & ayant introduit le petit doigt dans l'ouverture, je n'ai jamais senti la plus petite compression, ni aucun mouvement intérieur de bas en haut, ni de haut en bas.

J'ai voulu aussi vérifier si la distribution du chyle étoit troublée, comme on l'a dit, par le prétendu mouvement antipéristaltique, & pour cela j'ouvris un chien que j'avois fait manger trois heures auparavant, & à qui j'avois fait la ligature de l'*ileum* depuis 24 heures, & je vis sans aucune surprise le mésentere parsemé d'une infinité de petits vaisseaux laiteux & tous farcis de chyle. J'ai vu aussi la même chose dans ceux qui avoient déjà vommi leurs excréments; mais outre cela j'ai gardé pendant un mois & demi un fort gros chien que j'avois opéré, qui pendant ce tems-là vomissoit fréquemment, quelquefois même des excréments, quoiqu'il les rendit aussi par la voie ordinaire, parce que la ligature n'avoit pas été assez serrée pour fermer exactement le passage. Or ce fait suppose nécessairement quelque distribution du chyle dans les veines lactées, puisque ces sortes d'animaux ne fau-roient vivre si long-tems sans alimens effectifs. Enfin on ne pourra guere douter de la plénitude des intestins, si l'on fait attention au période du vomissement que j'ai remarqué varier dans les animaux suivant leur différente grandeur, la quantité des alimens qu'ils prenoient & la situation de la ligature. Par exemple les chats vomissent plutôt que les chiens, les petits chiens plutôt que les gros; & parmi les animaux de même grandeur, ceux qui avoient mangé le plus, & encore ceux qui toutes choses égales d'ailleurs avoient la ligature plus haute, étoient plutôt attaqués du vomissement.

Il est donc prouvé par l'expérience que le vomissement stercoreux qui a lieu dans la passion iliaque, n'a point pour cause un mouvement antipéristaltique; il est même prouvé que ce mouvement n'existe pas, non plus que le mouvement péristaltique auquel on attribuoit des fonctions si importantes dans l'économie animale. En vain m'objecteroit-on qu'on a vu rendre par la bouche, dans le cas de la passion iliaque, des lavemens, des suppositoires. Je réponds 1°. que l'obstruction de l'intestin n'est pas toujours complete au point d'interrompre toute communication. 2°. Que les faits singuliers ne peuvent être expliqués d'une maniere satisfaisante que par leurs circonstances particulieres; & que si ces circonstances ne sont point connues, ce sont des faits mal observés & qui ne demandent aucune explication.



TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

A

A**BEILLES** observées, pag. 426 & suiv. comment recueillent le miel & la cire sur les fleurs, 426. leur trompe, *ibid.* comment construisent leurs alvéoles, 426, 427. position des rayons dans la ruche, 427. usage des alvéoles, *ibid.* mere-abeille nommée vulgairement le Roi, 427 & suiv. sa ponte, 427, 428. sa fécondité, 428, 429. incertitude sur la maniere dont elle est fécondée, 428, 429.

Abîme, nom donné à une partie du Golfe de Lyon, pag. 159.

Absinthe, esprit urinaire tiré de l'absinthe, pag. 465.

Abfurhans, combinés avec une dissolution de camphre par l'esprit de nitre, pag. 270.

Acacia vera Egyptiaca, fruit de cet arbre, sa gouffe, la graine, pag. 325, 326. teinture qu'on en tire, usage de ce fruit, 326. suc d'acacia, ce que c'est, 326. gonflement singulier dans un acacia, 460.

Acanthe, sa poussiere fécondante, pag. 449.

Acides, leur effet sur l'urine de vache, pag. 129. effet d'un acide sur de la limaille de fer, 130. acide contenu dans le sang & autres matieres animales, 185 & suiv. dans quels animaux abonde le plus, *ibid.* acide avec de l'alkali volatil sans faire d'effervescence, 186. acide contenu dans la chair de différens animaux, quadrupedes, poissons, oiseaux, reptiles, insectes, 188, 189. dans le lait, 190. dans la sueur, *ibid.*

dans l'urine, 191. dans les autres excréments, 192, 193. acide qui se détache du phosphore d'urine, 192. Comment les acides s'introduisent dans les pores des corps qu'ils dissolvent 200. poids que les acides donnent au mercure, 205. acides diversement engagés dans le mercure, 207 & suiv. effets des acides de différentes forces sur un précipité de mercure, 210, 211. effet du mélange d'un esprit acide avec certaines huiles, 233, 234. acides & alkalis unis & tranquilles dans certaines liqueurs, 238. vapeur de certains esprits acides mêlée à celle d'un fort alkali volatil, 247. acide sensible dans quelques plantes ou autres productions marines, 249. acides dissolvent le camphre, 267. sont les dissolvans des métaux, *ibid.* leur action sur les différens métaux, 271 & suiv. & sur les alkalis, 272 & suiv. acide détruisant l'effet d'un autre acide, 274, 275. union des acides du nitre & du sel dans l'eau régale, 275, 276. acides rarement purs, matieres auxquelles ils se joignent, 276. liqueurs acides différentes entr'elles, 277. acide qui a servi à dissoudre du fer, & qui en a été séparé par le feu, *ibid.* distillation des esprits acides, est une espece de sublimation, *ibid.* union des acides avec les soutes, 376 & suiv. acides fort & foibles combinés avec la laque, 320.

Acoustique (Expériences d') pag. 108 & suiv.

Ablution de l'œil-de-bouc aux pierres, 378 & suiv. de deux marbres polis, d'un cuir flexible & mouillé à une

- pierre, 379. des orties de mer aux pierres, 380. des étoiles de mer aux pierres, 383, 381. les ourfins ou hériffons de mer, 381.
- Agave*, pag. 169.
- Agneau* (Analyse du sang d') pag. 185, 186.
- Aiguille aimantée* décline dans le cuivre autrement que dans le bois, pag. 17. & diversement en différens lieux. *V. Déclinaijn.* Inclinaison de cette aiguille, pag. 21.
- Aimant*; changement de ses poles, pag. 17, éprouvé sur des cendres de différentes matieres animales ne les a point attirées, 129.
- Air*, sa gravité spécifique, pag. 38. vitesse de l'air sortant d'un tuyau, 113. quelle elle doit être pour qu'il élève le même poids que l'eau, *ibid.* force d'un air qui fait 20 pieds par seconde, *ibid.* résistance de l'air à l'eau qui sort des ajutages, 114. sa raréfaction par la chaleur de l'eau bouillante, 117 & *suiv.* sa résistance au mouvement d'un pendule comparée à celle de l'eau, 119. comment sa pression détermine la direction des plantes, 135 & *suiv.* expériences faites sur un thermometre à air, 145 & *suiv.* autres sur le ressort de l'air, 149 & *suiv.* état & pesanteur de l'air quand il pleut, 165. dilatation de l'air observée en différens endroits & à différentes hauteurs, 167, 168. expérience sur la communication de l'air dans l'eau, 170, 171. pesanteur ou condensation de l'air en Suede, 184. dans des mines, 184, 185. remarque sur les condensation de l'air, 185. air contenu dans de l'eau de pluie & dans le sédiment de cette eau, 266. effet de l'humidité de l'air sur le phosphore, tiré de la matiere fécale, 288, 289. sur la chaux vive, *ibid.* effet de l'air sur la liqueur des œufs de pourpre, 395. sur celle des buccins, 401. expérience qui fait voir de quelle maniere l'air agit sur cette liqueur, 402, 403. action de l'air sur une morille branchue, 515. air dans l'estomac & dans les intestins, d'où il vient; son action sur les tuniques de ces visceres; comment produit la tympanie, 560. comment l'air forme l'emphyseme, 561 & *suiv.* bulles d'air dans les humeurs de l'œil d'un homme mort d'un emphyseme, 566.
- Ajutages*, leurs ouvertures, pag. 114.
- Albâtre*, ou marbre de la grotte de Fologno, pag. 390.
- Alga latifolia major dentata.* Voyez *fuscus.*
- Algues*, plantes de la mer, pag. 370. ont des racines comme les plantes terrestres, 371. petite olive qu'on dit être le fruit de l'algue, 374.
- Alimens*, leur influence sur les qualités de la chair des animaux, pag. 185.
- Alkali*, contenu dans l'urine de vache, pag. 129. dans plusieurs matieres animales. 185 & *suiv.* dans quels animaux domine sur l'acide, 185. alkali volatil subsistant paisiblement avec un acide dans une liqueur, 186. effets des sels fixes plus ou moins alkalis sur la dissolution du mercure dans l'esprit de nitre, 195, 198 & *suiv.* en quoi consiste la qualité alkaline des sels fixes, 198. leur effet sur le thermometre, *ibid.* action successive de différens sels alkalis sur une dissolution de mercure par l'esprit de nitre, 201 & *suiv.* dissolutions des sels alkalis, 235. alkalis & acides unis & tranquilles dans certaines liqueurs, 238. vapeur d'un fort alkali volatil, mêlée à celle de l'esprit de sel, 247. alkali des prétendus plantes marines, 249. les sels alkalis, dissolvans du soufre commun, &c. 267. effets des alkalis sur les métaux dissous par les acides, 271, 272 & *suiv.* effets du mélange des alkalis avec les acides. 273.
- Althæa frutescens*, pag. 449.
- Alun*, son effet sur la flamme des soufres & des huiles, pag. 233. alun mêlé avec la matiere fécale avant de la distiller, 282, 285. maniere de l'employer avec la matiere fécale pour en tirer du phosphore, 285 & *suiv.* alun bouilli avec les fleurs & les fruits du *ricinoides*, teinture qui en a résulté, 503.
- Alvéoles* des abeilles, pag. 426 & *suiv.* leur double usage, 427. alvéoles d'où fortent les bourdons, 429.
- Alypum Monspelianum sive frutex terribilis*, pag. 504. différens noms qu'on a donnés à cette plante, sa racine, ses branches, ses feuilles, sa fleur, sa semence, *ibid.* son usage dangereux, *ibid.*
- Amputation* à lambeaux, pag. 517.
- Anévrisme* vrai, observé dans un cadavre, pag. 551 & *suiv.* ce qui étoit contenu dans sa cavité, 551, 552. anévrisme particulier & anévrisme universel dans ce même sujet, 552. conjectures sur leur

- leur formation & leurs causes, 553 & *suiv.* symptômes qui avoient accompagnés cet anévrisme, 553 & *suiv.* explication de ces symptômes, 554, 555.
- Anthrinum*, sa fleur : disposition du pistille & des étamines, *pag.* 454.
- Antimoine*, combiné avec l'esprit de sel & l'eau régale, *pag.* 268.
- Anus*, de la moule des étangs, *pag.* 366. de la moule de mer, 386. de la peton-gle, 388. de l'ourin de mer, 422.
- Aorte* d'une tortue de mer, *pag.* 295. d'un homme mort subitement, 525. valvules de l'aorte; maniere de les démontrer, 533. aorte formant un anévrisme particulier & un universel, 552.
- Araignées*, matiere de leur fil, *pag.* 227. structure de leur filiere, *ibid.* & *suiv.* maniere de préparer l'araignée pour observer ces parties, 228. réservoirs de la matiere du fil, 228, 229. Alimens des araignées, 305 & *suiv.* les araignées se mangent les unes les autres, 307, 308. autres animaux qui les mangent, 308. difficulté de nourrir un grand nombre d'araignées, *ibid.* leur fécondité comparée à celle des vers-à-soie, *ibid.* tems de leur ponte n'est point fixe, 308 & 312. soie dont les araignées forment les coques qui enveloppent leurs œufs, soie dont elles tendent des filets aux insectes, 309 & *suiv.* distribution des araignées en différens genres & especes, 309 & *suiv.* araignées vagabondes, 309. différentes manieres dont les araignées font les coques qui enveloppent leurs œufs, 309, 310. soin qu'elles prennent de leurs œufs & de leurs petits, 309, 310. quantité de soie fournie par une araignée, 315. araignées d'Amérique, 316. mue des araignées, 439.
- Arbre* (tronc d') couché, dit-on, sur le sommet du Mont Stella, la plus haute des montagnes des Alpes, à une hauteur où il ne croit point d'arbres, *pag.* 134. arbres morts par la gelée de 1709, 138 & *suiv.* quels arbres résisterent le plus, *ibid.* jonction de deux arbres, 139. rapports entre la production des rejettons des arbres, & la réproduction des jambes d'écrevisses, 434, 435. arbres qu'on avoit dépouillés de leur écorce, autres à qui elle tombe d'elle-même & se renouvelle, 440. arbres qui ont beaucoup de moëlle & peu d'écorce *ibid.* si les
- arbres tirent leur nourriture de l'écorce, de la moëlle, du corps ligneux, 440 & *suiv.* arbres cariés & creusés, 441. branches d'arbres séparées de leur tronc, qui végètent sans être mises en terre, *ibid.* dans quelles parties des arbres la végétation est plus vive, 443. arbres fruitiers; accidens qui empêchent que les fruits ne succèdent aux fleurs, 454, 455.
- Arc-en-ciel* qui subsiste quelques minutes après le coucher du soleil, *pag.* 35.
- Arc-en-ciel* de deux couleurs, 36. cause des couleurs de l'arc-en-ciel, 81, 82.
- Arcueil* (eau d') *pag.* 169, 170, 274.
- Argent* pur, argent mêlé d'or ou de cuivre; leur différence pour l'usage, *pag.* 240. maniere de séparer l'argent de l'or par la fusion, *ibid.* & *suiv.* effet de la vapeur de la pierre de Boulogne sur l'argent, 242, 243. effet d'une matiere bitumineuse, métallique sur l'argent, 245, 246. ce qui arrive lorsqu'on expose au verre ardent du fer sur de l'argent fondu, 255. arbrisseau d'argent produit par la distillation d'un amalgame d'argent & de mercure, 259, 260. autre végétation d'argent fondu avec le soufre, 260, 261. autre d'argent fondu avec le plomb, puis affiné à la coupelle, 261. marque à laquelle on connoit que l'argent est affiné dans la coupelle, 261. différence entre les précipitations de l'argent faites par les sels ou par le cuivre, 272.
- Aristoloche* longue; sa fleur n'a point d'étamines *pag.* 447.
- Aromatiques* (plantes) capsules ou sommets qui surmontent leurs étamines, *pag.* 448. poussiere contenue dans ces capsules, 449.
- Arteres* (sang des) *pag.* 172. arteres d'une tortue de mer, 294, 295, 295. artere pulmonaire, 295. arteres des tortues de terre & de mer, 298. valvules de l'artere pulmonaire, maniere de les démontrer, 532. arteres qui entrent dans les glandes, s'y rarifient & s'y recourbent pour former des veines, 534, 535. arteres axillaires, sous-claviere, carotides d'un homme mort d'un anévrisme, 552.
- Assoupissement* extraordinaire, *pag.* 569. comment se termina, *ibid.* autre exemple d'un assoupissement lethargique, 569, 570.

Asthme humoral, accès violent de cette maladie arrêté par le pareira-brava, pag. 527, 528.

Atmosphère de la lune, pag. 9, 11, 17, 43. du premier satellite de Jupiter, pag. 12. hauteurs de l'atmosphère en différens climats, 18. manière de déterminer la hauteur de l'atmosphère par la lumière du crépuscule, 216, 217.

Attraction employée à expliquer les phénomènes du flux & reflux, pag. 155, 156.

Aubier, pag. 441, 443.

Aurum muscum, pag. 258.

Aveuglement causé par la vapeur d'une vieille fosse, comment guéri, pag. 542.

B

BAINS froids proposés pour le rhumatisme, & pourquoi, pag. 522. bain qui procura l'éruption de la petite vérole, 543.

Banche, sorte de pierre tendre qu'habitent les daïls, 413 & suiv. sa formation, 414 & suiv. pierres blanches nommées mal-à-propos cailloux & qui en sont formées par la banche, 415.

Bandes de Jupiter, pag. 12 & suiv.

Barometre (observations du) à Cayenne, aux Indes, pag. 30. Barometre jettant de la lumière, 32. sa hauteur observée à Malthe & à Paris, pag. 35 & 36. sur plusieurs montagnes, 37, 38. à Paris & en Suisse, 142 & suiv. 163, 164 & suiv. 180 & suiv. cause de la variation du barometre, 165. observations du barometre sur une montagne du Pérou & au bord de la mer, 166. dans un lieu échauffé par un grand feu, 168. Barometres qui donnent de la lumière, 181. moyen d'avoir la vraie hauteur du mercure du barometre, *ibid.* expériences du barometre faites dans des mines, 184, à Paris, 220.

Basse des orties de mer, pag. 347, 349 & suiv. canaux ou muscles droits & circulaires de cette baffe, 349 & suiv. baffe de l'œil-de-bouc, 378. comment s'attache aux pierres & comment s'en détache, 379, 380. sa texture, 380.

Battement des tuyaux d'orgue, pag. 108, 109.

Baudrier, sorte de fucus, *Voyez fucus.*

Baume de Capaïa employé dans le traitement de quelques ulcères internes, pag. 527.

Benjoin, sa sublimation, pag. 277.

Berdin ou *Berlin*. *Voyez Œil-de-bouc.*

Bernard-l'hermite, pag. 345, 346. ses grosses pattes, sa coquille, *ibid.* ses jambes, 346. partie molle du corps de cet animal, son écaille, 346.

Bézoards oriental & occidental, en quels animaux se trouvent leurs vertus, leur configuration, pag. 321 & suiv. leurs noyaux, 322. l'eau & l'esprit de vin séparément n'ont point de prise sur le bézoard, mais ils le pénètrent étant mêlés ensemble, 322. le bézoard s'enflamme aisément, *ibid.* ce qu'il contient. *ibid.* quelquefois sonne comme la pierre d'aigle, 322 & 323. moyen de connoître le bon bézoard, *ibid.* couleurs différentes qu'il donne à la chaux vive & à la craie, *ibid.* formation des bézoards, 323, 326. bézoard fossile & d'Amérique, 324. distribution méthodique des bézoards, 324, 325. noyaux des bézoards fossiles, 325. prétendue tunique du bézoard de Pomet, 326, 327. les perles sont des especes de bézoards, 327. & les pierres qui se trouvent quelquefois dans le *castoreum*, 329, 330.

Bicuiba, sorte de noix, huile qu'on en tire, ses vertus, pag. 521.

Bile où se mêle avec le chile, pag. 523, 524.

Bismuth, analyse, pag. 247. dissous par l'acide nitreux, précipité par l'eau, 274.

Bissus des anciens, pag. 328, 387.

Bitume contenu dans l'eau de la mer, pag. 160, 161. ses effets, *ibid.* composition d'une matière bitumineuse métallique; son effet sur l'argent, 245, 246. dissolvant des bitumes, 267. précipitation des corps bitumineux dissous par les liqueurs alkalines, 270.

Bivalves (coquilles) pag. 331.

Bled semé en Avril, ce qu'il devient, pag. 138, 139. bled qui a besoin de passer l'hiver en terre & bled qu'on sème en Mars, 139. bled barbu, *ibid.* pistile du bled, 450. mal que la nielle fait au bled, 455. bled de Turquie, situation de ses étamines, 456. expérience faite sur ce bled par rapport à la fructification, *ibid.* bled cornu ou ergot, 528, 529. quelle sorte de seigle est le plus sujette à l'ergot : années où ce mauvais grain est plus commun, 528; les poules le refusent quoiqu'il ne leur

C

- faîte point de mal quand elles en mangent, 528, 529. il ne leve point, 529. gangrene endémique qui fut attribuée à ce mauvais grain, *ibid.*
- Bleu**, production de cette couleur, pag. 171, 172.
- Bœuf** (analyse du sang de) pag. 186.
- Bois** de Brésil bouilli dans l'eau, de jus de citron sans addition, & en y ajoutant de l'huile de tartre, pag. 41. de merisier est fort sonore, 110. résistance des bois de chêne & de sapin, 126, 127.
- Borax**, ce que c'est, pag. 243.
- Boutou** ou *Boutou*. Voyez *Pareira-Brava*.
- Bouche** des orties de mer, pag. 352, 353. de l'étoile de mer, 358. de la moule des étangs, 366. de la moule de mer, 383. d'une étoile de mer, 420. de l'ourcin, 422.
- Bourdons**, en quoi différent des abeilles, pag. 428, 429. saison où les abeilles les tuent, 429.
- Bourrache**, sa poussière fécondante, pag. 449.
- Boyaux** d'un homme suffoqué par la vapeur de la braise de four enfermée dans une cave, pag. 521.
- Braïse** de Boulanger enfermée dans une cave; effets de sa vapeur, pag. 521, 522.
- Bras**; accidens qui suivirent une blessure assez légère au bras, pag. 568.
- Briofne** des Indes, *V. Méchoacan*. Briofne ou Coulevrée, 545. effets de sa racine prise en substance, en infusions, décoctions, extraits, *ibid.*
- Buccinum**. Voyez *Limaçons de mer*. *Buccinum* qui donnoient la teinture de pourpre des Anciens, 392, 393. comment on en tiroit la teinture, 399. comment on la préparoit, 400.
- Buccins** qui donnent la teinture de pourpre, pag. 392. leur coquille, 392, 393. couleurs de ces coquilles, 393. vaisseau ou réservoir de la pourpre, 399. effets de la chaleur du soleil & du feu sur la liqueur des buccins, 401. effets de l'air sur cette liqueur, *ibid.* expérience qui fait voir comment l'air agit sur cette même liqueur, 402, 403. odeur que lui donne la chaleur, 404. cette liqueur combinée avec l'huile de tartre, le sirop violet, l'esprit de vitriol, 404. avec le sublimé corrosif, 404, 405. goût de la liqueur des buccins, 405. usage qu'on pourroit faire de cette liqueur, 406.
- CADAVRE**, ouverture du cadavre d'un homme étouffé par la vapeur d'une cave où l'on avoit enfermé de la braïse de four, pag. 521, 522. d'un enfant dont le rectum étoit divisé en deux parties & sans issue, 522, 523. d'une femme de 80 ans. pierres qu'on y trouva, 523. d'une autre morte d'une tumeur au ventre, 524. d'un homme mort subitement, 525. d'un homme attaqué d'une gonorrhée, 539. d'un épileptique mort d'un abcès au poulmon, 544. d'un homme mort d'un anévrisme vrai, 551 & *suiv.* d'un homme mort d'une blessure à la poitrine, 564, 565. d'un autre qui avoit eu deux côtes cassées, 566, 567. d'une femme morte presque subitement & attaquée d'une légère hydropisie, 572.
- Café**, pag. 506 & *suiv.* arbre qui porte le café, 506. de quel genre est cet arbre, *ibid.* description de celui du Jardin du Roi, *ibid.* ses branches & ses feuilles, *ibid.* ses fleurs, 506, 507. son fruit, 507. son nom turc, sa culture; quand il faut le semer, 508. préparation du café, ses différentes qualités, ses vertus, 508, 509.
- Cafier** ou arbre qui porte le café. Voyez *Café*.
- Calcination**, effet de la calcination sur le mercure, pag. 197. sur les sels fixes, 198. calcination du mercure cru & du précipité, 205. de la matière fécale pour en tirer du phosphore, 285, 286. effets de cette calcination, 288.
- Caltha** ou *corona solis*, sa poussière fécondante, pag. 449.
- Camphre** est la seule résine connue qui se dissolvé par les acides, pag. 267. camphre dissous par l'esprit de vin, 269, 270. révivifié par l'eau, *ibid.* dissous par l'huile d'olives, *ibid.* par l'huile claire & éthérée de thérébentine. *ibid.* par l'esprit de nitre, 270. effets des absorbans sur cette dernière dissolution, *ibid.* camphre révivifié de l'esprit de vin, révivifié de l'esprit de nitre, *ibid.* révivifié de l'esprit de vin par l'eau, est inflammable mais non quand il est révivifié de l'esprit de nitre par l'eau ou par les alkalis, 278, 279.
- Canal** artériel de communication dans le fœtus humain, pag. 295. dans une tortue de mer, *ibid.*

- Canaux** ou muscles droits & circulaires de l'enveloppe des orties de mer, pag. 349 & suiv. liqueur qu'ils contiennent 349, 350. leur usage, 350, 351. canaux des orties errantes ou gelées de mer, 355. usage de ces canaux, liqueurs qu'ils contiennent, 355 & suiv. canaux ou vaisseaux qui paroissent dans la substance de la truffe, 462, 464, 465.
- Cancellus.** Voyez Bernard-l'Hermitte.
- Cauché.** Voyez Café.
- Capillaires**, petites feuilles qui pourroient en être les sommets, pag. 453. ce qu'elles renferment, *ibid.*
- Capricerva**, espece de chevre sauvage qui donne le bézoard, pag. 324.
- Capsules** de la poussiere fécondante des fleurs. Voyez, *sommets*, poussieres de la graine de certains fucus, 476 & suiv. 481, 484, 485, 488. d'une coralline, 479, 480. capsules de la graine, ou graines du fucus membranaceus, &c. 489, 490. especes de capsules en forme de mamelon dans le fucus teres ramosissimus, 492, 493. dans la figue. Voyez *sommets*.
- Carcajou**, animal carnassier d'Amérique, est lent & pesant; animaux qu'il attaque, pag. 505.
- Caribou**, sa légéreté, ses ongles; animal qui lui fait la guerre, pag. 505.
- Casque** de l'écrevisse, pag. 436.
- Castor**, lenteur de sa marche, animal qui lui fait la guerre; fort quelquefois l'hiver de sa cabane, pag. 505.
- Castoreum**, pierres trouvées dans cette matiere, pag. 329, 330. usage du castor ou castoreum en Médecine, 330. choix de cette matiere, 330. à quoi l'on peut attribuer les différences qui s'y trouvent, *ibid.* Castoreum de Canada, de Dantzick, du levant, de France, *ibid.* & 331.
- Cataracte**, si elle se forme sur le crySTALLIN ou dans l'humeur aqueuse, pag. 74. opération de la cataracte, ses suites, 74, 75.
- Caverne** de Franche-Comté, pag. 424, 425. glace qui s'y trouve en été, 425.
- Caves**, pourquoi l'on croit communément qu'il y fait plus chaud en hiver qu'en été, pag. 424. braise enfermée dans une cave, effets de la vapeur de cette cave, 521, 522.
- Céliaque** (passion) pag. 525, 526.
- Cendres** de différentes matieres animales présentées à l'aimant, n'ont point été attirées, pag. 129.
- Cendres vertes**, leur couleur à la chandelle, pag. 48.
- Cercles** autour de la lune, pag. 34. autour du soleil, pag. 35, 36.
- Cerveau** de la moule des étangs, pag. 366. d'un homme suffoqué par la vapeur d'une cave où l'on avoit enfermé de la braise de four, 521. substance du cerveau manquant à un fétus né à terme, 541. substance moëlleuse du nerf optique continue à celle du cerveau, 547. cerveau manquant à un fétus né à terme, 550. à un autre dont les os de la tête étoient mal conformés. 571.
- Chair** des orties de mer, pag. 348. des orties errantes ou gelées de mer, 354, 355.
- Chalazac** dans des œufs de poule sans jaune; erreur à laquelle ils ont donné lieu, pag. 377.
- Chaleur** du feu, ses effets sur des phioles qui contenoient divers fluides, pag. 149 & suiv. chaleur de l'été 1710, pag. 163. de l'eau bouillante, 168, de l'été 1711, pag. 180. effet de la chaleur sur le plomb, 218. chaleur communiquée à l'eau par l'esprit de vin, 218. chaleur de l'année 1712, pag. 220. effets de la chaleur sur de l'eau de pluie & sur son sédiment, 265, 266. chaleur du sang des marsouins, des tortues, 290. effets de différens degrés de la chaleur du soleil & de celle du feu sur la liqueur des buccins, 401. chaleur apparente de l'air des souterrains en hiver, 424.
- Chama Peloris**, pag. 337, 338.
- Chame**, genre de coquillage, pag. 334.
- Champignons**, poussieres qui se trouvent entre les feuillettes sous le chapeau, pag. 453.
- Charbon** de terre est un bitume, pag. 160. esprit de charbon de terre employé à composer de l'eau de mer artificielle, *ibid.* infusion du charbon de terre dans l'eau, 219, 220. dans l'eau de vie, 220. ce qui arrive lorsqu'on expose les métaux au verre ardent sur un charbon, 254. mine de charbon de pierre, 425.
- Chataignes** de mer. Voyez *Oursins*.
- Chatons** ou fleurs à étamines, pag. 446.
- Chats**, conformation de l'iris de leurs yeux, pag. 94, 95. Chats ouverts vivants pour observer le mouvement des intestins dans la passion iliaque, 573, 574.

- Chaux**, contient des parties de feu, pag. 198, 288, 289. effet de l'eau de chaux sur les métaux dissous par les acides, 274. effet de l'humidité de l'air sur la chaux vive, 288. pourquoi la chaux vive ne s'enflamme pas comme le phosphore lorsqu'elle s'échauffe par l'introduction subite de l'eau, 288, 289.
- Chêne**. Voyez Bois.
- Chevaux** auxquels l'humeur vitrée manquoit, pag. 79. force d'un cheval comparée à celle d'un homme, 121, 122, 125, 126.
- Chevre sauvage** qui donne le bézoard, pag. 321, 326.
- Chiens** (petits) tués pendant qu'ils tectoient, état du lait trouvé dans leur estomac, pag. 542. eau dans le péricarde & dans le ventricule du cerveau de ces petits chiens, 542, 543. Chiens ouverts vivants & auxquels on fit une ligature à l'ileum pour observer les effets de la passion iliaque, 573, 574.
- Chile**, en quel endroit se mêle avec le suc pancréatique & la bile, pag. 523, 524. chile épaissi par accident, évacué par les selles, 525. extravasé & formant une hydropisie laiteuse, 526. pétrifié en quelque sorte dans les glandes du mésentère, *ibid.* distribution du chile se faisant à l'ordinaire dans des chiens & des chats auxquels on avoit donné la passion iliaque par le moyen d'une ligature faite à l'ileum, 574.
- Choledoque** (canal) de deux moutons, pag. 292.
- Choroïde**, son usage selon M. de la Hire, pag. 98, 172. d'où prend naissance, 546, 547. où se trouve unie à la cornée, 546. où se termine sa couleur noire, *ibid.*
- Ciclamen**, sa fleur, disposition du pistil & des étamines, pag. 454.
- Cinabre d'antimoine**, pag. 245.
- Cire**, effet de la cire sur le corail pour en tirer la teinture, pag. 250 & *suiv.* effet de l'esprit de cire sur le corail, 251. comment les abeilles recueillent sur les fleurs la matière dont elles font la cire, 426. comment elles en construisent leurs alvéoles, 426, 427.
- Citron** (jus de) détruit la couleur du corail, pag. 42. quelles qualités doit avoir pour tirer la teinture du corail, 251, 252. chargé de cette couleur ne fait point de mouvement avec l'huile de tartre, ni avec l'esprit de vitriol, 252.
- Cloïson** du cœur d'une tortue de mer, pag. 294, 296. de quoi la cloïson du cœur est formée, 530, 531.
- Cochons**, sont friands de truffes & employés à les déterrer, pag. 464.
- Cœur**, en quel sens ses fibres sont tournées, pag. 293. Cœur d'une tortue de mer, 294 & *suiv.* de quelques autres tortues de terre & de mer, 297, 298. d'une vipère, d'une anguille, 297, de la moule des étangs, 366, 368. eau qu'il contient, 368, a un ventricule & deux oreillettes, le tout renfermé dans un péricarde, *ibid.* 369. structure du cœur, 530 & *suiv.* contours de ses fibres, 530, 531. manière de préparer le cœur pour observer les contours des fibres & séparer les ventricules, 531, 532. ses valvules, 532, 533. manière de préparer le cœur pour en faire voir les valvules, 532, 533. Cœur sans péricarde, 549. Cœur placé à l'extérieur dans un fœtus, 550. Cœur d'un homme mort d'un anévrisme, 552.
- Colcotar**, produit par une certaine manière de distiller le vitriol vert, pag. 236, 237. mêlé avec la matière fecale avant de la distiller, 282, 285.
- Coliques néphrétiques** guéries par le Patra-brava, pag. 527. colique bilieuse guérie par le même médicament, 528.
- Colle** de fromage, pag. 169.
- Colonnes** dans le cœur, ce qui les forme, pag. 531.
- Condensations** de l'air, remarque sur une table de ces condensations, pag. 184, 185.
- Congélation**, à quoi attribuée, pag. 31. congélations ou incrustations pierreuses dans une caverne de Franche-Comté, 425.
- Consonances**, pag. 109.
- Consoude** (grande) sa poussière fécondante, pag. 449.
- Convolvulus**, sa poussière fécondante, pag. 449.
- Coq** qui passoit mal-à-propos pour avoir pondu des œufs, distillé, pag. 575.
- Coques** dont les araignées enveloppent leurs œufs, pag. 309 & *suiv.*
- Coque** des œufs de poule, matière dont elle se forme, 377. œufs sans coque, *ibid.*
- Coquelicot**. Voyez Pavot.

- Coquillages** pétrifiés, pag. 132 & suiv. mouvement progressif de divers coquillages, 331 & suiv. moyen pour observer commodément les coquillages, 333. respiration de quelques coquillages, 337. remarque générale sur la partie qui sert de pied aux coquillages, 344. Coquillages qui sont toujours fixes en un même lieu, 388. Coquillages qui donnent la teinture de pourpre, 392 & suiv. Coquillage qui luit, beaucoup d'autres qui ne luisent point, 418. Coquillages qui se trouvent dans une marne au-dessous d'une mine de charbon, 425.
- Coquilles**, sens dans lequel elles se courbent, pag. 136, 293. Coquilles univalves, bivalves &c. 331. ce qu'on entend par leur sommet, leur base, leur largeur, leur longueur &c. 331, 332. Coquille du lavignon, 334. de la palourde, 338. du fourdon, formation de ses canelures, 339. Coquille des tellines, 341. de l'œil de bouc, 343. des limaçons de mer, 344. du bernard-l'hermite, 345, 346. de la moule de mer, 386. de la pinne marine, 387. de la pétongle. *ibid* & suiv. des vers à tuyaux, 388, 389. des courtiliers, 407. des dails, 412, 413.
- Corail**, pag. 249 & suiv. teintures de corail, 250 & suiv. ce qui arriva à du corail qui infusoit dans l'esprit de vin, 250. analyse du corail, 252. poudre de corail, *ibid*. effets de l'esprit de vitriol, d'alun, de nitre, de sel sur le corail, 252, 253. sel du corail, 253. corail blanc, *ibid*. en quoi le corail diffère de la madrépore, 371. en quels endroits se trouve, 372. sa position, *ibid*. sa substance, conjecture sur sa formation, 372, 373. d'où lui vient sa couleur rouge, 373. ses prétendues fleurs, *ibid*.
- Coralline** qui se trouve sur des fucus, pag. 479, 480. filets qui lui servent d'attaches ou de racines, 479. especes de capsules qui semblent en contenir les graines ou les poussières, 480. Corallines, ouvrage des insectes; Corallines, plantes, *ibid*.
- Corallina rubens**, &c. 492, Coralline qui se trouve sur le *fucus teres ramosissimus*, 493, 494. ses branches, ses articulations, sa tige, 493. vue au microscope, 493, 494.
- Cordes**, expériences sur leur roideur autour de différens axes, pag. 124. force des cordes comparée à celles des fils non tortillés, 173 & suiv.
- Cordes sonores**, leurs proportions, leurs vibrations, pag. 109. force de celles de fer, de cuivre jaune & de cuivre rouge, *ibid*. corde de la trompette marine, remarque sur ses vibrations, 122, 123.
- Coriaria** ou herbe aux Tanneurs, espece de rhue, pag. 468.
- Cornée** blessée & cicatrisée; effet de cette cicatrice sur la vision, pag. 43, 58. sa conformation dans les différentes vues, 47 & suiv. phénomène singulier de la vision attribué à la trop grande élévation de la cornée, 64. peut changer de figure, 67. tache occasionnée dans l'œil par quelque corps qui glisse sur la cornée, 87, 88. apparence occasionnée quelquefois par l'humeur qui enduit la cornée, 88. ce que c'est que la cornée, ou à quoi elle est continue, 546, 547.
- Cornes** de l'insecte du limaçon, pag. 318. des orries de mer, 347, 348, 350, 351, 352. espece de cornes servant de jambes à l'étoile de mer, 359. espece de cornes semblables dans l'ourin, 421, 422 & suiv. reproduction des cornes de l'écrevisse, 433. Corne ou dent pointue qui se trouve à la base des semences ou au-dessous du fruit de certaines plantes, 495, 496.
- Corps sonores**, leur forme influe sur le ton qu'ils donnent, pag. 111, 112.
- Coryspermum Hippopifolium**, pag. 500, 501.
- Couleur**, change selon que l'objet est ou plus ou moins obliquement, pag. 41. couleur de la gorge de pigeon, des étoffes changeantes, *ibidem*. couleur de la jonquille vue au travers de la flamme bleue de l'eau-de-vie, *ibidem*. du corail se perd au feu & dans le jus de citron, 42. comment on donne aux plumets la couleur écarlate, *ibidem*. moyen de faire disparaître la couleur d'un rubis, *ibidem*. couleur apparente des objets nous aide à juger de leur distance, 48. les couleurs nous paroissent différentes par leurs oppositions avec différentes couleurs, *ibidem*. sont modifiées par la qualité de la lumière, *ibidem*. expérience sur le jugement que nous portons sur la couleur des objets vus à travers un verre coloré, 51. expérience pour reconnoître

- si les deux yeux voient les objets de la même couleur, 51 & *suiv.* causes qui peuvent changer la couleur apparente d'un objet, 54. couleurs que voient dans les lunettes d'approche ceux qui n'ont pas l'habitude de s'en servir, 81. expérience pour faire paroître les couleurs de l'arc-en-ciel dans une fiole d'eau, 81. quels sont les yeux qui voient ces couleurs & dans la phiole & dans les gouttes de rosée, 81, 82. couleurs des images que l'on voit après avoir regardé le soleil, 96. causes de quelques couleurs apparentes ou accidentelles, 97. couleurs des métaux en fusion, 169. couleurs des métaux dissous & de leurs précipités, 193, 194. différentes couleurs des précipités de mercure comment produites, 194 & *suiv.* couleur des vapeurs du nitre, 196. du mercure calciné, 197. couleur naturelle au mercure hérislé des acides du nitre, 199, 211. couleurs successives ou alternatives qu'on peut donner au précipité du mercure, & comment, 201 & *suiv.* couleurs produites par le charbon de terre, 219, 220. couleurs successives que prend la liqueur des buccins exposée à différens degrés de chaleur, 401.
- Couleurs** que le sublimé corrosif donne à cette liqueur, 404, 405. couleurs d'un *sucus* dans quelques circonstances paroissent & disparaissent, 490, 491.
- Couleuvrée.** Voyez *Brûlée*.
- Couleuvre à deux têtes**, pourquoi ainsi nommée, pag. 291. couleuvre très-grosse dont la morsure étoit venimeuse & la chair saine à manger, *ibid.*
- Coupelle**, à quoi l'on reconnoit que l'argent contenu dans une coupelle est affiné, pag. 261.
- Couperose verte**, pag. 234 & *suiv.*
- Courants de la Méditerranée**, pag. 162.
- Couronne Impériale**, sa fleur, disposition du pistil & des étamines, pag. 454.
- Couronnes** autour du soleil, pag. 32. autour des chandelles, 58, 59.
- Couteaux** ou **Couteaux**, sorte de coquillage, pag. 407 & *suiv.* leur coquille, 407. ligament & membranes qui joignent ensemble les deux pieces de cette coquille, 407, 408. à quoi se réduit le mouvement progressif des couteaux, 408, 410. ils vivent dans le sable; moyens de les en faire sortir; effets du sel sur ce coquillage, *ibid.* & 409. tuyaux qui leur servent à respirer l'eau, 409, 410. partie qui leur sert de jambe, 410 & *suiv.* comment s'en servent, *ibid.* ne luisent point, 418.
- Crabes** qui se logent dans certaines coquilles bivalves, ne mangent pas les poissons renfermés dans ces coquilles, 329. reproduction des jambes ou parties des crabes, 430.
- Crépuscule**, comment peut servir à mesurer la hauteur de l'atmosphère, 216, 217.
- Crêpe charnu** de la moule de mer, pag. 386.
- Crocodile** enfermé dans une caisse pleine d'eau, combien y fut de tems sans vouloir manger, pag. 290.
- Crocus** ou **Safran** de Mars, pag. 556.
- Crue** du Rhin & de quelques rivières, pag. 183.
- Crystal** d'Islande décrit par M. Hugenens, p. 40 & *suiv.* par M. de la Hire, 299 & *suiv.* sa figure, ses propriétés, 299, sa réfraction, 300.
- Crystal** de roche, p. 41.
- Crystal** de tartre, 2-8.
- Crystallin**, p. 47, peut avoir différens foyers, 55 & 56. figure qu'il doit avoir pour produire la vue distincte, 55. cristallin des Presbytes, 57. vice du cristallin, 58. le cristallin ne peut gueres changer de figure, 67. si la cataracte se forme sur le cristallin, 74. cristallin des Presbytes qui ont la cornée fort convexe, 78. cristallin touchant à la rétine dans quelques sujets, 79. moyens de reconnoître l'inclinaison du cristallin, 88, 89. sa structure, 94, 100. cristallin des yeux d'un aveugle, 568, 569.
- Crystallisation** qui se fit dans une bouteille, p. 169, 170. cristallisation du vitriol vert & des autres sels minéraux, 235 & *suiv.* espèce de cristallisation du corail 253. cristallisation du sel du salpêtre en forme de végétation, 262, 263, 264.
- Cuivre**, en quoi diffère du laiton, p. 240, 241. cuivre dissous par l'esprit de nitre & précipité par les alkalis, 271, 272. dissoluble par presque toutes les liqueurs acides, 271. effet d'une plaque de cuivre mise dans une dissolution d'argent, 272 & *suiv.*
- Culs-de-chevaux** ou **Culs-d'ânes**. Voyez *Orties de mer*.

Cylindres sonores donnent des tons proportionnels à leurs solidités, p. 110 & *suiv.* cylindres de bois ont une espèce de foyer de dissipation à chaque bout, 112.

D

DAILES, sorte de coquillage, p. 412 & *suiv.* leur coquille, 412, 413. leurs habitations; espèce de mouvement progressif de ces animaux, 413, 414. leurs tuyaux, 416. leur pourpre, 416. leur propriété phosphorique, 416 & *suiv.*

Débordement de la Seine, p. 180.

Déclinaison de l'aimant, reconnue variable par Cassendi, pag. 18. recherches sur la loi de variation par Halley, p. 19, & par M. de Lisle, p. 16 & *suiv.* suite d'observations sur cette matière, 21 & *suiv.*

Dents (espèces de) de l'étoile de mer, p. 358. de l'estomac des écrevisses, 437. espèce de dent au-dessous du fruit ou des semences de certaines plantes, 495, 496. dents qui tombent sans douleur ni effusion de sang, 545.

Dépense de l'eau de différents jets, p. 114. *Dépouille* quittée par l'écrevisse dans sa mue, p. 437, 438.

Descentes de vessie, p. 567, 568.

Dilatation apparente des objets lumineux, p. 39, 43. de la prunelle de l'œil dans l'obscurité, 55. effets de la dilatation de l'air & de quelques liqueurs, 149 & *suiv.* dilatation de l'air observée en différents endroits & à différentes hauteurs, 167, 168. dilatation de l'air du barometre dans un lieu échauffé par un grand feu de mine d'acier, 168.

Dissolvans des bitumes & des résines, p. 267. des matières salines, &c. *ibid.* des métaux, 271.

Dissonances, p. 109.

Distance connue d'un objet, influe sur l'idée qu'on se forme de sa grandeur, p. 48. comment on juge de la distance des objets par la vue seule, p. 49. on en juge mal avec un œil seul selon M. de la Hire, *ibidem.* distance apparente d'une chandelle vue pendant la nuit, 96.

Distillation des esprits acides est une espèce de sublimation, p. 277. de la matière fécale seule & avec différents in-

termes & à grand feu, 281 & *suiv.* au bain-marie, 283.

Diocephalon Americanum, p. 494 & *suiv.* propriété de sa fleur, pourquoi cette fleur a été nommée cataleptique, 494 & *suiv.*

Ductilité de diverses matières, p. 221 & *suiv.* deux sortes de corps ductiles, 221. ductilité de l'or & de l'argent, 222 & *suiv.* du verre ramolli par le feu, 224 & *suiv.* de la matière des fils de ver-à-foie & d'araignée, 227 & *suiv.*

Duodenum, membranes de cet intestin formant par leur extension une poche pleine de pierres, p. 523, 524.

Dure-Mère, la cornée lui est continue, p. 546, 547. sa séparation d'avec la pie-mère, 546. canal qu'elle donne au nerf optique, 547. os trouvés dans la dure-mère, 571.

E

EAU, comment se glace, p. 31. sa réfraction, 32, 74. sa gravité spécifique, 38. celle de l'eau de mer, *ibidem.* de différentes eaux, 39. vitesses de l'eau sortant par différentes ouvertures de tuyaux de différentes hauteurs, 112 & *suiv.* expériences sur le mouvement que prennent dans une eau, mue circulairement, des corps un peu plus pesans que l'eau, 113. accélération de l'eau, *ibid.* force de l'eau qui fait un pied par seconde, *ibid.* jets d'eau naturels aux environs de Bologne & de Modene & dans la Basse-Autriche, 113, 114. ce que c'est qu'un pouce d'eau, 114. dépense des jets d'eau, quelle proportion elle suit, 114. vitesse d'un corps nageant dans l'eau, *ibid.* quantité d'eau qui s'écoule par une ouverture horizontale & par une ouverture verticale, *ibid.* quantité d'eau qui se perd par un trou rond d'un pouce de diamètre, 114, 115. vitesse des ondes excitées dans l'eau par la chute d'une pierre, 117. effet de l'eau bouillante sur l'air, 117 & *suiv.* sa résistance au mouvement d'un pendule comparée à celle de l'air, 119. réfraction des balles de moufquet dans l'eau, 120 & *suiv.* effets & aplatissement de ces balles, 120, 121. quantité d'eau tombée en 1709 à Paris, 140.

140. en divers autres endroits, 142 & *suiv.* eau de la mer, ses qualités, 160. 161. eau de mer artificielle, 160, 161. analyse de l'eau de mer, 160. différences entre l'eau prise dans la mer à différentes profondeurs, à différentes distances des terres, &c. 160, 161, 166. eau de mer filtrée à travers la terre & à travers le sable, 161. effet de l'eau de mer sur les légumes & la chair de mouton qu'on fait cuire avec, 161. eau d'Arcueil, sel qui se forma dans une bouteille de cette eau, 170. dépôt qu'elle fait dans les canaux, *ibid.* air contenu dans l'eau, 170. expérience sur la communication de l'air dans l'eau, 170, 171. quantité d'eau tombée en 1711 en divers endroits, 180 & *suiv.* effet de l'eau sur le phosphore d'urine, 192. quelle est la cause de la fluidité de l'eau, 198, 199. eau mêlée avec de l'esprit de vin, ce qui en résulte, 218. examen de quelques eaux minérales de France, 219. quantité d'eau tombée en 1712, 220. eau de pluie ramassée sous une gouttière, ce qui s'y forma, 264 & *suiv.* l'eau est le dissolvant des matières salines, 267. précipité des eaux de Passy, 269. rapports de l'eau avec l'esprit de vin, *ibidem.* eau de chaux, 274. eau versée sur du bismuth pénétré des acides du nitre sur du plomb dissous par ceux du vinaigre, *ibid.* eau tirée de la matière fécale, 281 & *suiv.* eau distillée de cette même matière après une longue fermentation, 283. l'eau seule n'agit point sur le bézoard, 322. eaux soufrées des environs de Foligno, de Tivoli, 391. eaux salées de Gex, 426. l'eau ne dissout point les poussières fécondantes des fleurs, 450. eau contraire aux dents, 545.
- Eau-mère** du vitriol & des autres sels fossiles, 222. 235 & *suiv.* effets du mélange de l'eau-mère du vitriol avec diverses autres liqueurs, 237, 238, employée en médecine, 558.
- Eau régale** versée sur l'antimoine, pag. 268. composition de l'eau régale, 275. expérience faite avec de l'eau régale foible & nouvelle, *ibid.*
- Eau spiritueuse** tirée de diverses plantes aromatiques, ses bons effets, pag. 542.
- Écaille** des écrevisses, des homards, des crabes, se reproduit, pag. 430. écaille des pattes de l'écrevisse, ses sutures, 431. tissu de l'écaille de l'écrevisse, 435. comment l'écrevisse change d'écaille, 435 & *suiv.* couleur de l'écaille quand la mue est prochaine; couleur de la nouvelle écaille après la mue, 436, 439. effets de différens degrés de chaleur sur cette écaille, 439, & de l'eau-de-vie, *ibid.*
- Écailles** des rayons d'une étoile de mer, pag. 419.
- Echo**, pag. 108, 151, 152.
- Eclipses** de soleil, pag. 8 & 9. de Jupiter & de ses satellites par la lune, 11. de Vénus par la lune, 11, 12. de lune 16. autre suivie d'un météore, 32.
- Écorce** enlevée à des ormes en tout ou en partie, pag. 440 & *suiv.* tombe d'elle-même à quelques arbres & se renouvelle, 440. écorce fine ou parchemin qui se trouve sous l'écorce grossière de certains arbres, 441. tissu de ce parchemin dans le palmier de la Chine, usage qu'en font les Chinois, 441. si l'écorce contribue à la nourriture de l'arbre, *ibid.* & *suiv.* portion d'écorce enlevée à une ente d'olivier, ce qui en arrive, 442. à un vieil olivier & remplacée par l'écorce d'un olivier plus jeune, 442. écorce intérieure ou liber, 442, 443. écorce des truffes, 461, 462, 467.
- Écrevisses**, reproduction de leurs jambes ou pattes, de leur écaille, &c. pag. 430. & *suiv.* de leurs pinces, de leurs cornes, &c. 433, 434. comment l'écrevisse change de peau ou d'écaille, 435 & *suiv.* change aussi d'estomac, 437. yeux d'écrevisse, ce que c'est, 438. accroissement de l'écrevisse, sa lenteur, 439. il est peut-être la cause de la mue, *ibid.*
- Effervescence** condition nécessaire pour que le mélange des acides des végétaux & des animaux avec les alkalis volatils, produisent l'effervescence, pag. 186, 187.
- Egrogopiles** qui se trouvent dans l'estomac de quelques animaux, pag. 325.
- Emphysème**, ce que c'est, pag. 561. se forme quelquefois à la suite des plaies de la poitrine, & dans quel cas, 561, 562. comment se forme, 563, 564. observation d'un emphysème survenu à la suite d'un coup d'épée à la poitrine, 564 & *suiv.* grandeur de cet emphysème, 564, 565. occupoit presque toute l'étendue du corps, 565. en

- quelles parties étoit plus considérable, *ibid.* parties qui en étoient exemptes, *ibid.* à quoi l'on peut attribuer la grandeur de cet emphyseme, 565, 566. autre emphyseme qui causa aussi la mort observé dans le cadavre, 566, 567. membrane vésiculaire qui paroissoit en être le siege, 567. espece d'emphyseme naturel dans le pélican, *ibid.*
- Empreintes** de coquillages & de plantes sur des pierres, pag. 132 & *suiv.*
- Encre** de sympathie, pag. 242.
- Engourdissement** des pieds & des mains comparé à certaine affection de l'œil, pag. 75. engourdissement causé par l'attouchement d'un poisson, 290.
- Eolipile** exposé à un feu violent, pag. 151.
- Ephemere** de Virginie, pag. 449.
- Epiderme** de la plupart des animaux, ce que c'est, pag. 439.
- Epilepsie** qui attaqua un enfant à 9 ans, ses progrès & symptômes qui l'accompagnèrent, mort du malade, pag. 543. ouverture du cadavre, 544.
- Epines** de l'oursin de mer, pag. 421.
- Eponges**, pag. 370. mouvement de systole & de diastole dans quelques-unes, 372.
- Eponge** du blanc d'œuf, 376, 377.
- Érable** qu'on avoit coupé, espece de végétation qui se fit sur la fougère, pag. 444 & *suiv.* poussière fécondante de l'érable ou sycomore, 449.
- Esophage**, sa membrane interne rendue par le vomissement, pag. 550.
- Esprit de nitre** combiné avec le mercure, pag. 268, avec l'esprit de sel, 275, 279. avec l'esprit de vin, 278. Voyez NITRE. Propriétés de l'esprit de nitre, son union avec les soufres, avec l'esprit de vin, 279. esprit de nitre mêlé avec les huiles distillées, 287.
- Esprit de sel**, ses différentes qualités relativement aux acides nitreux & au mercure, pag. 209 & *suiv.* ses divers effets sur une dissolution de mercure, 210. vapeur de l'esprit de sel mêlée à celle d'un alkali volatil, 247. esprit de sel versé sur l'antimoine, 268. effet de l'esprit de sel sur l'or, 275. esprit de sel mêlé avec l'esprit de nitre, *ibid.* 279. suites de cette union, 279.
- Esprit de vin**, sa réfraction comparée à celles de quelques autres matières, pag. 74. expériences faites sur des thermometres à esprit de vin, 145 & *suiv.* effet de l'esprit de vin sur le phosphore d'urine, 192. du mélange de l'esprit de vin avec l'eau, 218. flamme de l'esprit de vin sur laquelle on verse de l'esprit de nitre, 234. effet de l'esprit de vin sur le corail, 250. ses rapports avec l'eau & les résines, 269. esprit de vin combiné avec l'esprit de nitre, 278, 279. l'esprit de vin seul n'agit point sur le bézoard, 322. ne dissout point les poussières fécondantes des fleurs, 450. en tire quelque teinture, *ibid.* employé à tirer la teinture de rhubarbe, 519.
- Estomac** de l'écrevisse, sa mue, dent dont il est muni, pag. 437. sucs de l'estomac, leur effet sur le lait dans des chiens qui téttoient, 542.
- Étain** de glace, pag. 247. calcination de l'étain au verre ardent, 254. mélange de l'étain avec le fer fait au verre ardent, 256. fumée que produit ce mélange, *ibid.* chaudières d'étain employées par les anciens pour préparer la teinture de pourpre: & par les modernes pour faire la teinture d'écarlate, 400.
- Étamines** des fleurs & leurs sommets, p. 446, 447. fleurs à étamines 446, 452. étamines des fleurs tubulées, 447. manquent à l'aristoloche longue, *ibid.* des fleurs à fleurons, à demi-fleurons ou radiées, *ibid.* de la fleur de la presle, 454. des fleurs des arbres fruitiers &c. accidens qui les empêchent d'opérer la fécondation, 454, 455. ce qui arrive lorsqu'on coupe les étamines trop tôt dans les plantes où elles sont séparées des fleurs à fruit, 455. étamines du bled de Turquie coupées avant la chute des poussières, 456. étamines du coriaria, 468. du *ficoidea*, 469. de la figue, 498, 499. de la fleur du *coryspernum*, 500, 501. de celle du *ricinoides*, 502. de celle de l'*alypum*, 504. de l'arbre du café, 507. de l'*opuntia*, ont un mouvement analogue à celui des feuilles de la sensitive, 512.
- Étincelles** de feu que l'on voit quelquefois, à quoi attribuées, pag. 75.
- Étoiles** nouvelles, dans le cigne, p. 9, dans le cou de la baleine, dans le sa-gittaire, dans le serpenaire, dans le lion, dans la tête de Méduse, dans le grand chien, dans le navire, dans Andromède, dans Cassiopée, dans l'é-gase, dans les hiades, dans la vierge, dans l'hidre, dans la balance, dans

- le lievre, 10 & 11. observées par les Anciens, 11.
- Étoiles de mer*, p. 358 & *suiv.* leur peau, 358. étoile à un seul rayon, leurs couleurs, *ibid.* leur bouche ou suçoir, *ibid.* de quoi se nourrissent, leurs dents, *ib.* chaleur brûlante qu'on leur a faussement attribuée, 358. leurs jambes 358 & *suiv.* jeu de ces jambes, 359, 360. leur glu, 380, 381. nombre de leurs jambes, 381. petite étoile de mer, 419 & *suiv.* son mouvement progressif, 420.
- Excréments de la moule de mer*, p. 383, 386.
- Excroissance* ou plante singulière produite par la fougère d'un érable coupé, p. 444. 445. structure externe & interne de cette plante, 445. espèce de graines trouvées dans son intérieur, *ibid.*
- Extensibilité* inégale des parties des plantes, à quoi peut s'attribuer, pag. 136, 137. extensibilité d'une même partie en sens contraires, 137.
- Extrait résineux & extrait salin de Pipécacuanha*, leurs divers effets, p. 128. extraits de la scammonée, *ibid.* de la rhubarbe, 518 & *suiv.* de méchoacan, 530.
- F
- FACULES** observées dans le soleil, p. 4 & *suiv.*
- Falunenses*, mines de cuivre en Suede, p. 184.
- Fébrifuges*, p. 544.
- Fécule* (matière) analysée, p. 280 & *suiv.* quantité de matière rendue par un homme sain en une fois, 281. à quoi se réduisoit étant desséchée, *ibid.* distillée seule, *ibid.* distillée avec divers intermedes, 282. avec de l'alun, avec du colcothar, *ibid.* résidu de cette matière fermentée, puis distillée, 283. manière de tirer du phosphore de la matière fécale, 285 & *suiv.*
- Fer**, s'il peut être produit artificiellement, p. 129 & *suiv.* peut se trouver dans certains mélanges en tel état qu'il ne soit plus attirable à l'aimant, 130, 131. en quelle proportion mêlé avec l'eau sans cesser d'être sensible, 130. est en forme de vitriol dans les plantes selon M. Lemery, 130. qualité du fer tiré du vitriol & des plantes, 131. principe du fer tiré du vitriol, 216. en quel état le fer est dans le vitriol, 237. effet du soufre sur le fer, 243 & *suiv.* effet d'un sel fondu sur le fer, 244. fer dans le corail, 253. huile du fer, moyen de la faire passer dans l'argent, 255. mélange du fer avec l'étain, fumée qu'il jette, 256. fer dissous par l'esprit de nitre & précipité par les alkalis, 271 & *suiv.* dissoluble par presque toutes les liqueurs acides, 271. fer pris intérieurement, ses préparations, 556, 557. en limaille, en crocus, 556. son action, *ibid.* son huile, *ibid.* employé en substance comme absorbant, *ibid.* état du fer dans le vitriol 556, 557. son action étant pris intérieurement, 557. préparation de fer nommée arbre de Mars, *ibid.* prise intérieurement, à quelles doses & dans quelles maladies, *ibid.* le fer est apéritif & astringent; comment réunit ces deux qualités, 557, 558. sa stipticité, *ibid.*
- Fermentation*, ses effets sur la matière fécale, p. 282, 283.
- Fertilité* de la terre après l'hiver de 1709, p. 140.
- Fœtus sans cervelle*, cervelet ni moelle épinière, p. 541. autre fœtus monstrueux portant son cœur au dehors pendu à son cou, 550. autre fœtus sans cerveau ni moelle épinière, *ibid.* autre fœtus sans cerveau & ayant les os de la tête mal conformés, 571.
- Feu** ordinaire, en quoi diffère du feu solaire, p. 42. effets du feu sur des phioles contenant divers fluides, 149 & *suiv.* d'un feu violent sur un eolipyle, 151. matière du feu. effet de la présence de ses parties sur les vapeurs du nitre 196. sur le mercure, 197. présence des parties du feu dans les matières terreuses calcinées, 198. dans l'eau, 198, 199. comment donne la couleur rouge aux précipités de mercure, 199 & *suiv.* comment reçues & retenues dans les pores de ce ce metal, 200. effets de leur présence dans certaines préparations de vitriol, 228 & *suiv.* sont répandues dans l'air. effet de la violence du feu sur des huiles distillées, 282. particules de feu contenues dans un phosphore, dans la chaux vive, 288, 289.
- Feuille* d'une sorte de fucus ou d'algue, p. 472, 473. feuilles de fucus sur lesquelles se trouvent les fleurs, puis les graines, 474 & *suiv.* 481 & *suiv.* tuber-

- cules ou vessies qui viennent sur ces mêmes feuilles, 478, 483. feuilles de quelqu'autres fucus, 480, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491. du *coryspermum*, 500, 501. de l'*alypum*, 504.
- Fibres du cœur de l'homme*, leur direction, pag. 293. du cœur d'une tortue de mer, 294. fibres qui paroissent dans la substance de la truffe, 464, 465. fibres du cœur, leurs contours, comment forment la cloison; fibres qui l'enveloppent, entrent dans le ventricule gauche & y forment les colonnes, 530, 531. relâchement des fibres corrigé par l'usage du fer ou mars, 558. relâchement des fibres de l'estomac, le quinquina y remédie, 559. fibres de l'estomac & des intestins, équilibre nécessaire entre leur force & la force de l'air renfermé dans ces visceres; deux manieres dont cet équilibre se rompt, & ce qui en résulte, 560.
- Ficoïdea*, p. 469, 470. sa fleur, 469. son fruit, *ibid.*
- Fievres* que le quinquina ne fait que suspendre, p. 559. fievres qu'il guérit, p. 559, 560. autres fievres qu'il aggrave, 560.
- Figue*, seul fruit dont on n'apperçoit pas la fleur, p. 453. cette fleur reconnue & décrite par quelques Auteurs, *ibid.* & 497 & *suiv.* ses semences, 497. leur parenchyme soutenu par un calice & surmonté d'une espece de pistile, *ibid.* feuilles dans l'intérieur de la figue, *ibid.* corps qui paroissent être les sommets, 497, 498.
- Fil*, force des fils réunis sans être tortillés, comparée à celle des cordes, p. 173 & *suiv.* fil d'or, 222 & *suiv.* fil de verre, 225 & *suiv.* fil de ver-à-soie & d'araignée, 226 & *suiv.* ténuité des fils d'araignée, 230. comment ces fils prennent de la consistance, 230, 231. effet de la chaleur sur la matiere de ces fils, 331; effet de l'eau & de l'esprit de vin sur cette même matiere, 231. les araignées forment de deux fortes de fil, 312. leur force comparée à celle du fil des vers-à-soie; 313. le fil d'araignée est plus crépé, *ibid.* fils des moules, 334, 381 & *suiv.* des pinnes marines, 387. de la pétongle, *ibid.*
- Fillets de la rétine* & du nerf optique, p. 66, 67. dans les oiseaux, 67.
- Filieres des araignées*, p. 227 & *suiv.* 312. filiere de la moule de mer, 383. de la pétongle, 388.
- Fistule lacrymale*, ce que c'est, moyens & instrumens imaginés & employés pour la guérir, p. 570.
- Flammes ou flammettes*, coquillages, p. 334.
- Flemengiennus*, puits d'une mine en Suede, p. 184.
- Flemingsschatet*, puits d'une mine en Suede, p. 184.
- Fleurs de quelques plantes marines*, p. 374. examen des principales parties des fleurs, 446 & *suiv.* fleurs à étamines ou chatons, 446, 452. fleurs à fruits, *ibid.* fleur de la passion, sa poussiere fécondante; 449. fleurs radiées, leurs poussieres fécondantes, 449. fleurs qui ont plusieurs pistiles, autres qui n'en ont qu'un, 450. fleurs mâles du potiron ou taffes fleurs, 451. leurs sommets, leur poussiere, comment se répand, *ibid.* fleurs à fruit ou fleurs femelles du potiron, embryon du fruit, pistile, 451, 452. fleurs mâles & fleurs femelles séparées dans plusieurs autres plantes mais croissant sur un même pied, 452, 468. sur des pieds séparés dans d'autres plantes, *ibid.* fleur de la figue, 453, 497 & *suiv.* fleurs à étamines chargées de poussiere, de la presse, 454. fleurs des arbres fruitiers, &c. accidens qui empêchent quelquefois que les fruits ne leur succèdent, 454, 455. fleurs mâles & fleurs femelles du potiron, 458, 459. fleurs du coriaria, 468. du jasminoïdes, 468, 469. du ficoïdea, 469. du parthenastrum, 470. de quelques fucus, 470 & *suiv.* 482, 483, 487. du dracocephalon, 494 & *suiv.* pedicule de cette fleur, 495. de la figue, 497, 498. fleurs mâles du mais séparées des embryons du fruit, 499. fleurs mâles qui ont donné de la graine sur quelques pieds de mais, *ibid.* fleur du *coryspermum*, 500, 501. fleurs du ricinoïdes, 502. de l'*alypum*, 504. de l'arbre du café, 506, 507. du lichen étoilé, 512.
- Fliens*. Voyez *Tellines*.
- Flux & reflux de la riviere de Menan* au royaume de Siam, p. 28. de la mer à Cayenne, 29. en différens endroits d'Amérique, 29 & 30. opinions de divers Auteurs sur les causes du flux & reflux, 152 & *suiv.* à quelle latitude le flux cesse d'être sensible, 156. flux &

- reflux ne se fait sentir qu'une fois en 24 heures dans certains climats, 157. n'a pas lieu dans la Méditerranée en général, 162.
- Foies** de moutons décrits, p. 292. foie de la moule des étangs, 364, 366.
- Fond** de la mer, p. 159, 160.
- Fontaines** dont l'eau est contraire aux dents, p. 545.
- Force**, expériences sur la force de l'homme & sur celle du cheval, p. 121, 122, 125, 126. sur la force des muscles, 123. sur celle des cordes & des fils non tortillés, 173 & *suiv.* force des fils de verre, 227.
- Fourmis**, quantité d'acide qu'elles donnent par la distillation, p. 189.
- Foyers** des verres de lunettes, du crystalin de l'œil, p. 55, 56. des humeurs de l'œil & des matières étrangères qui peuvent s'y trouver, 72, 74. foyer absolu d'un verre convexe, 77. foyers des verres de lunettes employés à mesurer la force des yeux, 103. foyers de dissipation du son observé dans les cylindres de bois, 112.
- Fraxinelle** monstrueuse, p. 291.
- Froid**, (sensation du) à quoi attribuée, p. 31. froid de 1709, 138, 139, 140 & *suiv.* froid de 1710, froid de la neige, 163, froid de la glace, 168, 169. de l'année 1712, p. 220. effet du froid sur une masse d'argent fondu qui commence à se figer, 261. du contact subit d'un air froid sur la boule d'un thermomètre fort échauffée, 262. froid que l'on sent dans les caves en été, 424.
- Frottemens** des corps, par quoi sont occasionnés & à quoi font proportionnels, p. 123 & *suiv.* frottement des fils qui composent une corde, 173, 177.
- Fruits**, moyen de les garantir de la gélée, p. 31. fruits non mûrs & fruits mûrs; différences que donnent leur analyse, 186. fruit de l'*Acacia vera* *Egyptiaca*, 325, 326. teinture qu'on en tire, usage qu'on fait de ce fruit dans le pays, 326. fruit du *palma crucifera* de J. Bauhin, 327. de quelques plantes marines, 374. accidens qui empêchent la formation du fruit sur des arbres bien fleuris, 454, 455. fruits mi-partis, 461. fruit du *coriaria*, 469. du *jasminoides*, 469. du *ficoidea*, *ibid.* du *coryspermum*, 501. du *ricinoides*, 502.
- Frutex** *terribilis*. Voyez *Alypum*.
- Fucus**, p. 370 & *suiv.* 396. grains & fleurs de fucus, 470 & *suiv.* capsules de ces graines, 470, 471. ce qu'on entend par le mot fucus, 471. description d'un fucus ou *alga lanifolia* &c. 471. & *suiv.* espèce de racine de cette plante, *ibid.* sa couleur, *ibid.* ses tiges ou nervures, 471, 472. sa feuille, 472, 473. fucus nommé *quercus maritima* &c. 473 & *suiv.* ses vésicules, 473 & *suiv.* ses fleurs, 474 & 475. ses graines 475 & *suiv.* leurs capsules, 476 & *suiv.* position de ces fucus, 473, 478, 479. usage qu'on fait de ces fucus, sel qu'ils contiennent, 479. coralline qui croît sur des fucus, 479. fucus à feuilles fourchues, pliées en gouttière, 480, 481. *Fucus arboreus*, 481, 482. sa tige, 481, 482. ses tenons, racines ou crochets, 481, 482. tubérosité qui forme le pied de cette plante, d'où partent la tige & les crochets, 481, 482. sa feuille 482, ses fleurs, *ibid.* fucus à longues feuilles ou blanches comme des cordons, 483, 484. ses fleurs, ses graines. *fucus maritimus nodosus*, &c. ou à grosses vésilles, son pied ou sa racine, sa position, ses tiges, 484. ses vésilles pleines d'air, 484, 485. ses feuilles, 485, 486. fucus nommé *laudrier*. 486, 487. ses racines, tenons ou crochets, 486. son pédicule, *ibid.* sa feuille, 486, 487. ses fleurs, 487. fucus nommé *abies marina* ou *gongolara*, 487, 488. ses branches, ses tiges, 487, 488. leurs vésilles ou gouffes, 488. *fucus membranaceus acaulos*, &c. 488 & *suiv.* sa racine ou son pied, 488. sa feuille, 488, 489. ses graines ou leurs capsules, 489, 490. fucus de plusieurs couleurs, 490. comment perd & reprend ses couleurs, 490, 491. sa racine, ses tiges, ses branches, 491. ses graines, où se trouvent, *ibid.* *fucus mollis condicans*, &c. sa racine, ses tiges, ses feuilles, ses graines, 491. *fucus teres ran. fissimus*, &c. 492, 493; sa racine, ses tiges & ses branches, 492. ses boutons ou mamelons semblent être des capsules de graines, 492, 493.
- Fumée** jettée par deux liqueurs, & dans quel cas, p. 127. couleur de la lumière vue à travers une fumée noire, 171. fumée noire mêlée avec du blanc, 171, 172. fumée produite par un mélange de fer & d'étain, 256. effet du vinaigre distillé sur cette fumée con-

- densée en forme de coton, 256, 257. effet de l'esprit de vitriol sur ce même coton; huile tirée de l'une & l'autre solution, 257.
- G
- G** *GALEOPSIS*, espece de dent à la base de ses semences, pag. 496.
- Gangrene* seche endémique, attribuée à l'usage du bled cornu nommé ergot, pag. 529.
- Gelée*, son effet sur les arbres, p. 138 & suiv. sux de l'eau de fleur d'orange, 218.
- Gelées de mer*, espece d'orties de mer. Voyez *Orties de mer*.
- Gemmius* (Mont) sa hauteur, p. 425.
- Genêt* d'Espagne, sa poussiere fécondante, p. 449.
- Geranium*, sa poussiere fécondante, p. 449.
- Glace*, conjectures sur sa formation, p. 31. sa réfraction, 32. une glace de miroir multiplie les images d'une bougie, plus on la regarde obliquement, 43. froid de la glace, 168, 169. glace qui se trouve en été dans une caverne de Franche-Comté, 425.
- Glaïres*; effets du pareira-brava dans les maladies causées par des glaïres, p. 527, 528.
- Glaïse*, comment devient blanche, p. 414 & suiv.
- Glandes* du méfentere grossies par un amas de chile, p. 526. Usage des glandes, 533 & suiv. leur structure, 534. & suiv. glandes conglobées & glandes conglomérées, en quoi different, 535. comment sont les sécretions, 535, 536. Glandes de Couper, sont le siege d'une sorte de gonorrhée, 536. & suiv. observations faites sur le cadavre d'un homme attaqué de cette gonorrhée, 539, 540. état des glandes de Couper dans ce cadavre, liqueur qu'elles contenoient, 539. indices de cette maladie dans les corps vivans, sa cure, 540.
- Glands de mer*, leur adhésion à d'autres corps, p. 388, 390.
- Globes de feu*, p. 33.
- Glu* du coquillage nommé œil-de-bouc, usage qu'en fait cet animal, 379, 380. des orties de mer, 380. des étoiles de mer, 380, 381. de la moule de mer, 384.
- Golfe* de Lyon, observation de son fond, p. 159.
- Gomme* qui sert à faire le vernis de l'Inde, p. 134. gomme Arabique ou gomme du Sénégal, 326.
- Gongolara* ou *Abies marina*, sorte de fucus. Voyez *Fucus*.
- Gonorrhée* virulente distinguée en plusieurs especes, ses différens sieges, p. 536 & suiv. ses causes, 537, 538. comment devient compliquée ayant d'abord été simple, *ibid.* Observations faites sur le cadavre d'un homme qui avoit eu une gonorrhée simple, 539, 540.
- Gouffes* des plantes, sens dans lequel elles se tournent le plus souvent, p. 293. gouffe de l'*acacia vera Egyptiaca*, 325, 326. des semences de quelques fucus, 473 & suiv. 481, 485, 488.
- Graines* de l'*acacia vera Egyptiaca*, pag. 325, 326. de quelques plantes marines, 374. des plantes bulbeuses; moyen de les avoir bonnes, 441. embrions des graines, dans quelles parties des fleurs sont renfermés, 447, 450 & suiv. sont fécondés par les poussieres, 452, 455. espece de graines ou de poussiere fécondante dans les truffes, les champignons, les capillaires, les mouffes, 453. embrions des graines de la figue, *ibid.* graines de la presse ne sont point connues, 454. embrions de graines non fécondés par les poussieres observés en différens degrés d'accroissement, 457. embrions de graines des plantes légumineuses observés en différens tems avant & après la fécondation, 457, 458. graines des pivoinés à fleurs doubles, 458. cellules des graines du portiron, 459. de la pomme calville, 460. espece de graine dans les truffes, 462, 464, 465. graine du *parthenastrum*, 470. de quelques fucus, 470 & suiv. liqueur exprimée de ces graines, 478. graines de quelques autres fucus, 481, 483, 484, 485, 486. & suiv. graines du *fucus membranaceus* ou leurs capsules, 489, 490. d'un petit fucus de plusieurs couleurs, 491. d'un autre petit fucus, *ibid.* du *fucus teres ramosissimus*, 493. du dracocephalon, 495, 496. graines de la figue, espece de noyaux, 497. de l'*alypum*, 504. graines vagabondes, 512. du lichen étoilé, *ibid.*
- Grains* ou œufs qui donnent une teinture

de pourpre , pag. 393 & *suiv.*
Graisses de l'œil , accident qu'elles peuvent causer , pag. 63. cellules de la graisse situées sous la peau , siege principal d'un emphyseme , 565.
Gravité spécifique de l'eau de la Seine , de l'air , de l'eau de mer , du vin , pag. 38.
Greffes , condition nécessaire pour qu'elles prennent , pag. 440.
Grossesse incroyable , pag. 526.
Grotte de Foligno , pag. 390 & *suiv.* ses incrustations , ses colonnes , son plancher ou sol , 390, 391.
Grotte d'Antiparos , 391.

H

HALOS pag. 34.
Hérissons de mer. *Voyez Ourfins.*
Heure lunaire suivant Neuton , p. 156.
Hexagone , génération de cette figure dans des cercles qui se pressent appliquée aux cellules des abeilles , p. 541.
Hiacula , coquilles auxquelles Haza donne ce nom , pag. 334.
Hivers très-rudes , pag. 138, 139, 140 & *suiv.*
Homards , reproduction de leurs jambes , pag. 430.
Homme , sa force déterminée par des expériences , pag. 121, 122, 125, 126.
Houblon femelle élevé dans un lieu où il n'y en avoit point de mâle , pag. 456.
Huile d'olives , sa réfraction comparée à celles de quelques autres matières , p. 74. huile de l'urine de vache & de l'urine d'homme , 129. huile de lin employée pour tirer le fer de l'argile & de divers mélanges , 129, 130. huile d'une forte de gland du Malabar , ses usages , 134. dans quel cas les plantes & les fruits ont le plus d'huile , 186. effet du mélange de certaines huiles avec un esprit acide. 233 , 234. huile du laurier royal , 248. matières destituées de toute huile , 254. effet de l'huile de charbon ou de quelque autre graisse sur la chaux d'étain , 254 , 255. matière huileuse contenue dans le fer en est peut-être le fondant , 255. moyen de faire passer l'huile du fer dans l'argent , 255. huile métallique inflammable , 257. passage des huiles des métaux dans la substance des végétaux & des huiles végétales dans la substance

des métaux , 258. huiles dont les dissolvans des bitumes & des résines , 267 , 269. huile d'olives & l'huile de térébentine dissolvent le camphre , 269. huile de tartre mêlée à quelques esprits acides , 275. huile tirée de la matière fécale , 280 & *suiv.* effet de la violence du feu dans la distillation de cette huile , 282. huile blanche & huile rouge tirées de cette matière , 283 , 284. cette huile blanche mise en digestion avec le mercure ou quelque autre métal , 284. huiles distillées dans quels cas s'enflamment , 287. huile contenue dans le phosphore tiré de la matière fécale , 288, 289. huile d'olives , huile éthérée de térébenthine , huile de tartre combinée avec la laque , 320. huile dont les poussières de quelques fleurs sont chargées , 449. l'huile d'olives & celle de térébenthine ne dissolvent point ces poussières , mais en tirent une teinture , 450. huile tirée des truffes & comment , 467. des noix de Bicuibia , 521.

Huitres , perles qui se trouvent dans leurs coquilles , p. 323. comment on rend verte la chair des huitres , 332. leur adhésion à d'autres corps , 388, 390. ne luisent point , 418.

Humeurs de l'œil , p. 47, 51. condition nécessaire dans ses humeurs pour produire la vue distincte , 54. dans laquelle de ces humeurs peut résider la cause des taches & des fils noirs que l'on voit quelquefois sur les objets , 73. épanchement de l'humeur aqueuse dans l'opération de la cataracte , 74. sa régénération , 75. humeur glaireuse qui humecte l'œil & sur-tout le bord des paupières , 85 & *suiv.* effet de la trop grande viscosité de cette humeur , 88. humeurs de l'œil d'un homme mort d'un emphyseme , 566. d'un aveugle , 568 , 569.

Hydarides sur l'ovaire d'une femme , p. 542.

Hydratique (expériences d') p. 112 & *suiv.*

Hydropisie laiteuse , à quoi attribuée , p. 525, 526. hydropisie tympanite , p. 560. inutilité & danger de la ponction dans cette maladie qui est presque toujours mortelle , 561.

Hyssop a une espèce de dent au-dessous de son fruit , p. 496.

I

- I**
ILEUM, ligature faite à cet intestin dans des chats vivans pour observer les effets de la passion iliaque, p. 573, 574.
 Iliaque (passion) p. 572 & suiv. ses effets observés dans des chats ouverts vivans & dans des chiens, 573, 574.
 Inclinaison de l'aiguille aimantée, p. 21.
 Inflammation aux yeux, effet singulier qu'elle produisoit, p. 80, 81.
 Inflammabilité des têtes-mortes de certaines distillations de la matiere fécale ou de son sel essentiel, p. 282, 285. différens degrés d'inflammabilité de différens phosphores, 287, 288. des poussières fécondantes de certaines fleurs, 449.
 Inflexion des rayons du soleil passant près de la lune, p. 11. des rayons lumineux passant près des bords des paupières, 86.
 Insectes donnent beaucoup d'acides par la distillation, p. 188, 189. insectes du limaçon, 316 & suiv. où se plaisent le plus, 316, 317. tems de les observer, 317. la sécheresse favorisée leur multiplication, 318. leur trompe, leurs cornes, leurs jambes, leur poil, leur anus, 318, 319. insecte qui fait sauter sa coque en sautant lui-même comme le ver du fromage, 319. vitesse du mouvement progressif d'un très-petit insecte, 391. muscles de quantité d'insectes, 439, insectes des truffes, 463.
 Intestins de la moule des étangs, p. 366. matieres qu'on y trouve, *ibid* mouvement périaltique & antipérialtique attribué aux intestins, 572 & suiv. observations sur leurs mouvemens dans la passion iliaque faites sur des animaux ouverts vivans, 573, 574.
 Ipécacuanha, analyse, effets de ses parties séparées, p. 127, 128. purge & resserre, 518.
 Iris que l'on voit autour des chandelles, p. 57. Iris de l'homme & de la plupart des animaux différente de celle du chat, p. 94. effets & causes de sa trop grande dilatation; dans quel cas se dilate ou se resserre, 107.
 Jalap comparé au méchoacan, p. 530.
 Jambes de l'insecte du limaçon, p. 318. partie qui sert de jambe à la moule, 325. au lavignon, 334 & suiv. jambes du Bernard-l'hermite, 346. de l'étoile de mer, 358 & suiv. 380, 381. de la moule, 383, des couteliers, 410 & suiv. des écrevisses, des homards, des crabes, leur reproduction, 430 & suiv. leurs jointures ou articulations dans les écrevisses, 431. où se cassent naturellement, *ibid*. futures qui s'y trouvent, *ibid*. ce qui arrive lorsqu'on a coupé la jambe de l'écrevisse ailleurs qu'à l'endroit où elle se casse naturellement, *ibid*. dans quelle saison cette reproduction se fait le plus promptement, 432, 433, 434, 435. comment les grosses jambes de l'écrevisse quittent leurs fourreaux dans l'opération de la mue, 438.
 Jamble. Voyez Œil-de-Bouc.
 Jasminoides africanum, sa fleur, son fruit, p. 468, 469.
 Jaune des œufs de poule, ce qui arrive lorsqu'il se creve dans l'oviductus, p. 377.
 Jaunisse guérie par l'usage du pareira-brava, p. 528.
 Jonquille, sa poussiere fécondante, pag. 449.
 Jupiter éclipsé par la lune, p. 11 & 12. ses satellites. V. *Satellites*. ses taches & ses bandes, p. 12 & suiv. ses changemens de forme, p. 13.
- L**
- L**AIT de vache, de chevre, d'âneffe analysé, p. 189, 190. son effet sur le corail, 250. lait qui se trouva dans l'estomac de quelques petits chiens tués pendant qu'ils tettaient, 542.
 Laiton, ce que c'est, p. 241.
 Lamas d'Amérique qui donnent le bezoard occidental, p. 324.
 Laque, sa couleur à la chandelle, p. 49. cette résine est l'ouvrage de certaines fourmis, 319, 320. sa préparation, 320. sa nature, *ibid*. laque combinée avec l'huile d'olives, l'huile éthérée de térébenthine, l'eau alumineuse, l'huile de tartre, les acides forts & foibles, *ibid*.
 Larmes, sorte de réservoirs de la matiere du fil dans l'araignée, p. 228 & suiv.
 Laurier royal ou à grandes feuilles, p. 248.
 Lavagnes, p. 341.
 Lavignon, coquillage, p. 334. & suiv. sa coquille, goût de sa chair, muscles qui ferment

- ferment sa coquille, 334, sa jambe, 334 & *suiv.* comment s'enfonce dans la boue, & comment s'en retire, 335. son mouvement progressif, 336.
- Lentilles* ou verres convexes, comment utiles aux presbytes, pag. 70 & *suiv.*
- Lepas*. Voyez *Œil-de-Bouc*.
- Léthargie* de plusieurs mois, pag. 569, 570.
- Lézards*, reproduction de leur queue, pag. 434.
- Liber*, ou écorce intérieure des arbres, pag. 442. paroît former l'aubier, 443. sa texture & son accroissement, *ibid.* en quel tems devient adhérent à l'aubier, *ibid.*
- Lichen petraeus stellatus*, décrit, pag. 510 & *suiv.* son calice, sa fleur, ses filets, 511. ses poussieres, ses graines, lieux où elles réussissent, leur action, 512, ses caractères, ses vertus, 513.
- Liège*, change d'écorce, pag. 440.
- Ligament ciliaire*, pag. 100. usage que lui attribue M. Jurin, 108. ligament ou ressort de la coquille des moules, 362. ligamens de la filiere des moules de mer, 383. des coquilles bivalves, huîtres, moules, couteliers, 407.
- Limaces* rouges analysées, pag. 188.
- Limaçon* (insecte du) pag. 316 & *suiv.* petit limaçon à opercule, 317. limaçons terrestres, 344. limaçons de mer, 344, 345. leur coquille, 344. leur pied, leur mouvement progressif, leur opercule, 344, 345. ne luisent point, 418.
- Limaille* de fer, comment perdit & comment recouvre la propriété d'être attirée par l'aimant, pag. 130.
- Lin* (Golfe de) pag. 159.
- Liqueurs* qui jetoient de la fumée, & dans quel cas, pag. 127. dilatation des liqueurs, ses effets, 149 & *suiv.* expérience singulière à l'occasion de la chute d'un corps dans un liquide, 166. liqueur tirée du sang contenant de l'acide & de l'alkali volatil en repos, 186. liqueurs livivielles ou dissolutions des sels alkalis, 235. liqueur ou essence stiptique de vitriol, 236, 237. effets résultans de son mélange avec diverses autres liqueurs, 237, 238. effets de différentes liqueurs sur du corail, 250 & *suiv.* liqueur des buccins & de certains œufs ou grains qui donne la couleur de pourpre, 393 & *suiv.* expériences sur cette liqueur qui sont
- voir comment elle acquiert la couleur de pourpre, *ibid.* effets de différens degrés de la chaleur du soleil & de celle du feu sur la liqueur des buccins, 401, effets de l'air sur la même liqueur, 401. expérience qui fait voir de quelle manière l'air agit sur cette liqueur, 402, 403. effets différens de l'air & de la chaleur sur la liqueur des œufs de pourpre, 403, 404. odeur que la chaleur donne à la liqueur des buccins, 404. liqueur des buccins combinée avec l'huile de tautre, le strop violat, l'esprit de vitriol, 404. avec le sublimé corrosif, 404, 405. goût de la liqueur des œufs de pourpre & de celle des buccins, 405. usage qu'on pourroit faire de ces liqueurs, 406. liqueurs tirées des truffes par différentes opérations, 466, 467. mouvement des liqueurs du corps aidé par celui de leurs vaisseaux, 557, 558.
- Lis*, sa poussiere fécondante, pag. 449. huile dont cette poussiere est chargée, *ibid.* son pillule, 451.
- Lithophytes*, comment beaucoup de sel volatil, pag. 249. leur substance, 271. leur écorce, *ibid.* lithophyte dont les rameaux ressemblent à un feuillage, 372. autre qui a une espèce de vernis & des épines, *ibid.* ses globules, 372, 374.
- Litophyon* terrestre, pag. 446.
- Luette* (conformation singulière de la) pag. 549.
- Lumiere zodiacale*, pag. 4. sa découverte en plusieurs pays, 8. apperçue dans les éclipses totales de soleil, 8 & 9. connue des Anciens, 9. tems le plus commode pour la bien voir à Paris, 9. sujette à des vicissitudes, *ibid.*
- Lumieres* accidentelles apperçues autour du soleil & de la lune, pag. 32 & *suiv.* lumiere apperçue dans un barometre, *ibid.* lumiere en forme de lances, 34. en forme de colonne, 35, 36. la lumiere du feu solaire inséparable de la chaleur, & non pas celle du feu terrestre, 42, 119. grande différence des deux lumieres, pag. 51. quels yeux craignent le plus la grande lumiere, 64. lumiere vue à travers le noir, 171, 172. lumiere de quelques phosphores, 191, 192, 285 & *suiv.* lumiere des dails, 416 & *suiv.* se communique, s'éteint & reparoit, 417. lumiere des vers luisans, 418. de mille-pieds, *ibid.*

Lune, préjugé contre son atmosphère, pag. 11. son action sur les rayons du soleil, *ibid.* disparaît dans le ciel étant éclipsée, pag. 16. sa surface, 17. s'apperoit même au tems des conjonctions, *ibid.* action de la lune sur les marées, 152 & *suiv.* circonstances qui peuvent modifier cette action, 152, 153, 156.
Lune de mer de Gesner, pag. 419.
Lunettes d'approche, pag. 60. art de s'en servir, 81.

M

MADREPORES, pag. 371, 373.

Magistère de soufre, pag. 270.

Magnétique (matière) comment peut influer sur la direction des plantes & des contours des coquilles, pag. 136. son action sur le fer non empêchée par l'interposition des autres corps, 242.

Mamelons de la filiere des araignées, pag. 227 & *suiv.*

Marbre ou albâtre de la grotte de Foligno, pag. 390. de la grotte d'Antiparos, 391.

Marchantia stellata, ses caractères, pag. 513.

Marées de l'isle de Gorée, pag. 28, de Cayenne, d'Acadie, &c. pag. 29 & 30. observations sur les marées, leurs variétés, leurs périodes, &c. 152 & *suiv.* explications de ces phénomènes par différens Auteurs, 154 & *suiv.* élévations des marées en différens pays, 157, 158.

Marne pleine de coquillages, pag. 425.

Mars, ses taches, pag. 17. arbre de mars, 557. obstructions où l'usage du mars est utile, cas où il seroit dangereux, 558.

Marfouins, chaleur de leur sang, pag. 290.

Matricaire, principales parties qui font le caractère de ce genre de plante, pag. 470.

Matrice, sa dilatation dans une grossesse, pag. 549.

Maurelle, plante. Voyez *Ricinoïdes*.

Mauve, sa poussière fécondante, pag. 449.

Mays ou bled de Turquie; situation de ses étamines, expérience faite sur ce bled relative à la fructification, pag. 456. fleur mâle séparée des embrions du fruit, 499. pieds de mays dont les fleurs mâles ont porté du fruit, *ibid.*

Mécanique (expériences de) pag. 121. & *suiv.*

Méchoacan, racine purgative, pag. 530. différens noms qu'on lui a donnés, ses effets, peut s'employer seule, ses principes, plus efficace & plus douce en substance qu'en extrait; choix qu'on doit faire du méchoacan, analysé & comparé au jalap, *ibid.*

Méditerranée n'a point ou presque point de marées, pag. 158, 162. courans dans cette mer, 162.

Mélilot, sa poussière fécondante, pag. 448.

Membranes qui joignent ensemble les deux pièces de la coquille des couteliers, pag. 407, 408. membranes qui forment le nerf optique, 547. membrane rendue par le vomissement, 550. membrane vésiculaire située sous la peau, siége d'un emphyseme, 567. cette membrane dans le pélican, *ibid.*

Méninges, leur état dans un homme suffoqué dans une cave où l'on avoit enfermé de la braise de four, pag. 521. petits os trouvés entre les méninges d'un épileptique, 544.

Mer, essai sur l'histoire de la mer, 159 & *suiv.* fond naturel & fond accidentel de la mer, 159, 160. température de la mer, 160. qualités de l'eau de la mer, *ibid.* & *suiv.* la mer a trois sortes de mouvemens, 162.

Mercure, expériences sur des jets de ce fluide, pag. 116. ses différens abaissemens pour différens hauteurs & différens pays, 184, 185. mercure dissous par l'esprit de nitre & précipité par différens sels, ses différentes couleurs, 194 & *suiv.* couleur du mercure calciné, 197. couleurs que donnent aux précipités de mercure les différens sels alkalis, 199 & *suiv.* mercure précipité par le sel de tartre saoulé d'acides vitrioliques, 201, 202. d'où vient au mercure la qualité purgative & vomitive, 204, 207. sublimation du mercure, ses effets, *ibid.* différence entre la calcination du mercure cru & celle du précipité, 205. différence entre le mercure hérissé par les acides du nitre ou par ceux du vitriol; du sel commun, 207. volatilité du mercure, 239. différens sublimations du mercure, 239, 240. mercure amalgamé avec l'or ou l'argent, puis séparé par un feu gradué, ce qui en résulte, 259, 260. combiné avec l'esprit de nitre, 268.

- dissous par l'esprit de nitre & précipité par l'esprit de sel, 280.
- Mercuriale* à fruit élevée séparément de celle qui porte les étamines, pag. 456.
- Métaux*, ductilité de quelques métaux, pag. 221 & suiv. teinture des métaux, 232. mélange des métaux par le moyen de la fusion, 240. séparation des métaux par la fusion, 241, 242. matieres qui traversent des métaux sans les fondre, 242 & suiv. précaution à prendre lorsqu'on veut dessécher des métaux, 254. effet des huiles sur les métaux dépouillés de leur soufre, 254, 255. moyens de tirer les parties huileuses des métaux & de les introduire dans certains esprits, 255. passage de ces huiles dans les substances végétales, 258. les métaux sont dissolubles par les acides, 271. quels métaux sont dissolubles par un plus grand nombre d'acides, *ibid.* intermedes propres à opérer la précipitation des métaux, 271 & suiv.
- Météores*, pag. 32 & suiv.
- Miel* (esprit de) employé à tirer la teinture du corail, pag. 252. matiere dont les abeilles composent le miel, 426.
- Mille-pertuis*, poushiere fécondante de la fleur, pag. 448.
- Mille-pieds* luisans, pag. 418.
- Mimosa*. Voyez *Sensitive*.
- Minérales* (Eaux) de France, pag. 219. matieres minérales dépouillées de leur soufre absorbent aisément les huiles, 254, 255.
- Mines*, expériences du barometre faites dans des mines, pag. 184, 185.
- Miroirs* ardents faits avec des métaux purs ou mêlés, pag. 240.
- Molle* très-abondante dans certains arbres, sa diminution, par quoi est remplacée, pag. 440, 443. si elle contribue à la nourriture de l'arbre, 440 & suiv. moelle épiniere manquant à un fœtus, 541.
- Moldavica*, a une espece de dent au-dessous de son fruit, pag. 496.
- Monstres* plus communs parmi les animaux vivipares, que parmi les ovipares, pag. 377, 378.
- Montagnes* (pays voisins des) plus sujets à la pluie que les grandes plaines, pag. 143, 183.
- Morle* branchue, de figure & de couleur de corail, très-puante, pag. 513 & suiv. lieu où elle croissoit, 513, 514. direction de ses branches, 514, 515. leur substance, leurs filamens, 514. enveloppe commune, d'où elles sortent, 514, 515. sa racine, 515. comment ses branches se colorent, 515. son odeur, 515, 516.
- Mori* subite, & sa cause, pag. 525.
- Moucheron* très-petit, ses pattes; espace qu'il parcouroit en une demi-seconde, pag. 391.
- Mouches* communes & mouches cantharides analysées, pag. 189. lesquelles donnent le plus d'acide, *ibid.* mouches provenant des vers qui rongent les truffes, & de ceux qui s'y engendrent, 463.
- Moules* de riviere, leur mouvement progressif, p. 332. moules de mer, *ib.* & suiv. partie qui leur sert de jambe, 333. tems où l'on peut les observer au bord de la mer, *ibid.* leur mouvement progressif, *ibid.* leurs fils, 334. moule des étangs, 361 & suiv. est hermaphrodite, 361. structure de sa coquille, *ibid.* maniere dont cette coquille s'ouvre & se ferme, 362, 363. ressort & muscles qui servent à cette opération, *ibid.* mouvement progressif de la moule, 363. comment elle se retire dans sa coquille, 364. comment se nourrit, 364 & suiv. 369. ses réservoirs d'eau; comment l'eau y entre & en sort, 364, 365. sa tête, 365. sa bouche & ses lèvres, 366. son cerveau, 366. son cœur, *ibid.* & 368. ses intestins, 366. son anus, *ibid.* les parties de la génération, 367 & suiv. ses poumons, 369. sa respiration singuliere, 370. moules de mer, comment s'attachent les unes aux autres & à différens corps, 381 & suiv. leurs fils & leur filiere, *ibid.* muscles qui ferment leur coquille, 382, leur bouche, 383. leurs manœuvres, 384 & suiv. combien elles filent dans un jour, 385. à quel age elles commencent à filer, 386. si elles peuvent détacher leurs fils à volonté, *ibid.*aison où elles filent, *ibid.* leur respiration, *ibid.* ne luisent point. 418.
- Mouffes*, petits corps qui se trouvent dans certaines mouffes & qui pourroient être ou des sommets remplis de poushieres fécondantes ou des capsules de graine, pag. 453.
- Mouffes* de mer, pag. 371.
- Mouton* (analyse du sang de) pag. 186. foies de moutons décrits, 292.

Mouvement progressif de quelques coquillages, &c. pag. 331 & *suiv.* de la moule, 333. du lavignon, 336. du fourdon, 340. des tellines, 341, 342. de l'œil-de-bouc, 344. des limaçons de mer, 344, 345. des orties de mer, 346 & *suiv.* mouvement des orties errantes ou gelées de mer sur l'eau, 357. mouvement progressif de l'étoile de mer, 360. de la moule des étangs, 363, 364. d'un très-petit insecte, 391. des couleuvres, 408, 410 & *suiv.* des dails, 413, 414. d'une petite étoile de mer, 419. de l'ourfin de mer, 421, 424.

Mouvements extérieurs des plantes, pag. 135 & *suiv.* de la sensitive, 137. circonstances des mouvemens de la mer dans le flux & reflux, 153. mouvement diurne de la terre employé par Galilée à expliquer le flux & reflux, 154. différentes sortes de mouvemens de la mer, 162.

Mues des écrevisses, pag. 435 & *suiv.* comment s'opere, 436, 437, 438. mue de l'estomac, 437. des grosses jambes, 438. cause à quoi l'on peut attribuer la mue de l'écrevisse, 439. mue des serpens & de divers insectes des araignées, 439.

Murex ou pourpre, sorte de coquillages ainsi nommés par les anciens, pag. 392.

Muscles des yeux, changemens qui peuvent leur arriver, & ce qui en résulte, pag. 63, 67. expériences sur la force des muscles, 123. muscles qui servent à fermer la coquille des lavignons, 334. muscles des orties de mer, 349 & *suiv.* muscles de la moule des étangs, 362, 363 & *suiv.* muscle qui sert de base à l'œil-de-bouc, 378 & *suiv.* état convulsif des muscles de l'écrevisse dans l'opération de la mue, 437. muscles des bras, des cuisses & des jambes d'un homme mort dans une cave où il y avoit de la braise de four, 521. muscles de la poitrine, leur jeu dans l'inspiration & la respiration, 562, 563.

Muscus marinus lendiginosus, minimus arenacei coloris. Voyez *Coralline*.

Myas, espèce de moules de mer, pag. 332.

Myops, pag. 46, 47, 50. quand voient double, 56, 58. peuvent soutenir une grande lumière, 59. tirent peu de secours des verres convexes, 60. myopes auxquels les verres concaves sont uti-

les, 62. différentes causes qui peuvent rendre myope, 60 & *suiv.* avantages des myopes, 65. moyen pour les myopes de voir un objet bien distinctement, *ibid.* expérience sur leur manière de voir dans certains cas comparée à celle des presbytes, 70. ce qu'on entend précisément par le mot de myope, 79, 80.

N

N

NACRE, jeu de ses couleurs, pag. 41.

Nageoires des vers de mer, pag. 390.

Neige, effet attribué à l'abondance de la neige, pag. 140. neige appliquée sur la boule d'un thermometre à esprit de vin, 145 & *suiv.* 163. froid de la neige, 163. à quel volume se réduit en fondant, 169. variété de cette réduction, *ibid.* 8. 180. neige tombée en 1711. pag. 180.

Néphrétique, effets du pareira-brava dans cette colique, pag. 527.

Nerfs de la tête trop ébranlés par quelque secousse, ce qui en résulte, pag. 75. nerfs des organes des sens, comment reçoivent les impressions des objets extérieurs, 98, 99.

Nerf optique, finelle de ses filets, pag. 67, 68. effets de l'ébranlement trop violent de ces nerfs, 75. observations sur le nerf optique, 546 & *suiv.* substance exprimée de ce nerf, 546, 547. structure de ce même nerf & ses membranes formant deux canaux; cellules du canal intérieur, 547, 548. structure du nerf optique suivant Diemerbroeck, 548. nerfs optiques d'un aveugle, 568, 569.

Nitre (esprit de) sa qualité corrosive, pag. 207. qualité du mercure pénétré des acides du nitre, *ibid.* ce que c'est que l'esprit de nitre, son effet sur la flamme du soufre, 233, 234. sur celle de l'esprit de vin, 234. sur les huiles enflammées, sur les charbons ardents, *ibid.* esprit de nitre combiné avec le mercure, 268. avec l'huile de tartre, 273. esprit de nitre dulcifié, 278.

Noir, corps lumineux vu à travers le noir, pag. 171, 172. noir vu à travers le blanc, *ibid.*

Noix de bicuiba, huile qu'on en tire, ses vertus, pag. 521. noix de cypres employée comme fébrifuge, 544.

Noix de galle, effet de la solution de noix de galle sur celle de vitriol noyée dans

une grande quantité d'eau & sur cette même solution de vitriol mêlée avec divers acides, *pag.* 130. noix de galle employée comme fébrifuge, 544.

Noyaux des bézoards, *pag.* 322, 325. & *suiv.*

Nux indica minor, *pag.* 327.

O

OBSTRUCTIONS où l'usage du mars est utile; cas où il est dangereux, *pag.* 558.

Odeur artificielle de romarin, *pag.* 193. odeur d'un résidu de matière fécale fermentée, puis distillée, 283. odeur que la chaleur donne à la liqueur des buccins, 405. moyen singulier pour ne pas sentir les mauvaises odeurs, 549.

Oeil, *pag.* 47. manière de juger quel œil est le meilleur, 54. allongement de l'œil, ses causes & ses inconvéniens, 63. œil des presbytes, 66. moyens de lui faire voir plus distinctement un objet, *ibid.* quelles parties de l'œil peuvent changer de figure, 67. aplatissement de l'œil, son effet, *ibid.* comment affecté par un ébranlement trop violent des nerfs, ou par une longue contention, 73. recherches sur les changemens de figure dont on l'a cru susceptible, 99 & *suiv.* œil artificiel, 99 100. œil d'un homme mort d'une blessure à la poitrine, suivie d'un emphyseme; son diamètre, air qu'il contenoit, état de ses différentes parties, 566.

Oeil-de-Bœuf, *pag.* 343 & *suiv.* sa coquille, sa tête, sa base charnue, 343. son pied, son mouvement progressif, 344. sa coquille, muscle qui lui sert & pour marcher & pour s'attacher aux pierres, 378. force de son adhésion aux pierres, quelle en est la cause; moyens de l'en détacher, 378, 379. texture de sa base, 380. comment peut se détacher à volonté des pierres où il s'étoit collé, *ibid.* différence d'un détachement volontaire & d'un détachement forcé, *ibid.*

Ouille sauvage; sa poussière fécondante, *pag.* 449.

Oufs de la moule des étangs, comment sont fécondés, *pag.* 367, 368. œufs sans jaune qu'on croyoit pondus par un coq, 374 & *suiv.* œufs sans coque, 377. œufs ou grains qui donnent une teinture de pourpre, 393 & *suiv.*

liqueurs de ces œufs, 397. on ne trouve guere de ces œufs l'été & ils ne donnent point alors de pourpre, 398. comment on en peut tirer la teinture, *ibid.* effets de l'air sur la liqueur de ces œufs, 399. effets différens de la chaleur & de l'air sur la même liqueur, 403, 404. goût de cette liqueur, 405. facilité de la recueillir, usage qu'en on pourroit faire, 406.

Oiseaux, leur vue, *pag.* 47, 68. régénération de l'humeur aqueuse dans l'œil des oiseaux, 75.

Oliviers, ente d'olivier à qui on enleve une portion d'écorce, *pag.* 442. moyen de faire produire beaucoup de fruit aux vieux oliviers qu'on doit bientôt couper, 442.

Ondes excitées dans l'eau par la chute d'une pierre, leur vitesse, *pag.* 117. élévations des ondes de la Méditerranée dans quelques tempêtes, 162.

Opale, jeu de ses couleurs, *pag.* 41.

Opéruc d'un petit limaçon terrestre, *pag.* 317, 345. d'un petit buccin, 344, 346.

Optique (expérience singulière d') par M. Mariotte, *pag.* 39. autre expérience qui explique un paradoxe d'optique, 64, 65. explication fort naturelle d'une question d'optique, 97.

Opuntia, ses étamines ont un mouvement analogue à celui des feuilles de la sensitive, *pag.* 512.

Or, (préparation d') odeur qu'elle produit, *pag.* 193. ductilité de l'or 221 & *suiv.* art des batteurs d'or, 222, 223, 224. des tireurs d'or, 222 & *suiv.* moyen de séparer l'or des fils dorés traits, 224. or potable, 232. teinture d'or, *ibid.* or pur, or mêlé d'autres métaux, leur différence pour l'usage, 240. manière de séparer l'or de l'argent par la fusion, *ibid.* & *suiv.* amalgame d'or & de mercure, arbrilleau formé par cet or, 259, 260. or dissous par l'eau à l'aide de la trituration, 267.

Oranges en partie citrons, &c. *pag.* 461.

Orange de mer, *pag.* 372.

Oreilles des pétongles, *pag.* 387, 388.

Oreillettes du cœur d'une tortue de mer, *pag.* 295, 296.

Orgues, observations sur les proportions de leurs tuyaux, *pag.* 108, 109.

Origane, de quelle plante se nourrit; animal qui lui fait la guerre, *pag.* 505

Ormes auxquels on avoit enlevé l'écorce

- & qui continuoient à végéter, pag. 440. couches qui se trouvent sous l'écorce dans les vieux ormes, 440, 441. écorce fine ou parchemin qui se trouve immédiatement sous l'écorce grossière, 441.
- Orties de mer* qui semblent fixées sur les pierres, pag. 346 & suiv. leur mouvement progressif, 346, 350 & suiv. figures qu'elles prennent successivement, 347 & suiv. leurs cornes, 347, 348, 350. leurs couleurs, 348, leur chair, 348. leur enveloppe musculieuse, 348, 349. muscles ou canaux droits & circulaires de cette enveloppe, 349 & suiv. de quoi les orties de mer se nourrissent, & comment, 352. espèce de bouche des orties, 352, 353. ces orties sont vivipares; comment elles mettent au jour leurs petits, 353. orties errantes ou gelées de mer, 353 & suiv. leur chair, 354, 355. leurs couleurs, 354, leur figure, 354, leurs canaux 355 & suiv. ce que devient une de ces orties que l'on fit bouillir, 355. une autre qu'on laissa sécher au soleil, *ibid.* mouvement de ces orties sur l'eau, 357. glu des orties de mer, 380.
- Os* pointus trouvés entre les méninges d'un épileptique dans la duplicature qui forme la faux, pag. 544. petits os hérissés de pointes trouvés aussi dans la dure-mère d'un autre sujet, 571.
- Outes* d'une étoile de mer, pag. 420.
- Oursins* ou Hérissos de mer; comment s'attachent à des corps solides, pag. 381. nommés sur quelques côtes charitaines de mer, 421. leurs épines, usage qu'ils en font, 421, 424. leurs prétendues jambes ou cornes, 421. usage de ces cornes, 422. squelette de l'oursin, 422 & suiv. son anus, sa bouche, 422. éminences & petits trous qui paroissent sur ce squelette, 422, 423. mouvement progressif de l'oursin, 424.
- Ovaires* de la moule des étangs, pag. 367. ovaire ou prétendu ovaire de femme ayant des hydatides, 542.
- Oviductus* d'une poule qui pondoit des œufs sans jaunes, pag. 376.
- P
- P** *ACOS* qui donnent le bézoard occidantal, pag. 324.
- Palma crucifera de Jean Bauhin, son fruit, pag. 327.
- Palmier* de la Chine, pag. 441. palmier qui produit les dattes, palmier mâle & palmier femelle; maniere de féconder le dernier lorsqu'il n'y a point de palmier mâle dans les environs, 455, 500. à quelle distance un palmier mâle a fécondé, dit-on, un palmier femelle, 456, 457. épées ou poignards du palmier femelle, 500.
- Palourdes* des côtes d'Aunis, &c. pag. 337 & suiv. des côtes de Provence, 338. comment la palourde des côtes d'Aunis s'enfonce dans la vase, 338, 339. son pied, 339.
- Palourdons*, pag. 341.
- Pancreas* & ses canaux dans deux moutons, pag. 292. d'un bouc, 293.
- Pancréatique* (suc) où se mêle avec le chile, pag. 523, 524.
- Parallaxe* des objets, son utilité pour nous faire juger les distances, pag. 49.
- Parasélène*, pag. 33, 34.
- Paréira-brava*, racine qui vient du Brésil, est, dit-on, la racine d'une vigne, p. 526 & suiv. sa substance, 527. ses couleurs qui semblent la distinguer en deux espèces, *ibid.* ses vertus, 527, 528. expériences qu'on en a faites dans deux cas particuliers, 527, 528. maniere d'en faire usage, 528.
- Parélies*, p. 32 & suiv. 34, 35, 36.
- Parthenastrum*, genre de plante, sa fleur, ses semences, son calice, p. 470.
- Parties* naturelles d'une tortue de mer, leur position, p. 294. de la moule des étangs, 367.
- Patelle*. Voyez *Œil-de-Bouc*.
- Patte* du bernard-l'hermite, p. 345, 346. des vers à tuyaux, 390. d'un très-petit moucheron, 391. des écrevisses, des homards, des crabes, leur reproduction, 430 & suiv. Voyez *Jambes*.
- Paupieres*, leurs bords considérés comme des miroirs convexes qui réfléchissent la lumière, p. 82 & suiv. humeur qui se ramasse au bord des paupieres & forme une cavité entre la paupiere & la cornée, 85 & suiv.
- Pavot* rouge ou Coquelicot; vertus de son fruit, p. 546.
- Pazan*, espèce de bouc sauvage qui donne le bézoard, p. 324.
- Peau* du bernard-l'hermite, p. 346. de l'étoile de mer, 358. des orties de mer,

- 380 de l'écreviffe après sa mue, comment se durcit, 438, 439.
- Pecten*, *pectunculus*. Voyez *Pétongle*.
- Pendule* à secondes, ses différentes longueurs en différens points du globe, pag. 38, 39. mouvement d'un pendule dans l'air & dans l'eau, 119, 120. influence de la température sur les pendules, 122. expériences sur les pendules, *ibid.*
- Pensée*, poussière fécondante de cette fleur, pag. 448.
- Pente* des rivières de Rene & de Seine, pag. 114. pente que l'eau prend naturellement, *ibid.*
- Péricarde* d'une tortue de mer; liqueur qu'il contenoit, p. 294. péricarde de la moule des étangs rempli d'eau, 369. cœur sans péricarde, 549.
- Périodes* des marées, observées par Plin, p. 153, 154.
- Perles* de la pinne marine, leurs figures & leurs couleurs variées, p. 327. structure & formation des perles, 328.
- Pesanteur*, p. 37. terme où finit l'accélération d'une balle de moëlle de sureau, *ibidem*. première vitesse d'un corps pesant selon M. Mariotte *ibidem*. hauteur du mercure dans le tube du barometre observée au bord de la mer & sur quelques montagnes, p. 37, 38. différentes longueurs du pendule à secondes à Cavenne & à Paris, à Gorée, aux Antilles, à Louvo, à Lisbonne, à Porto-Belo, à la Martinique, p. 38 & 39. pesanteur de l'air quand il pleut, 165. expérience sur la pesanteur d'un liquide dans lequel nage un corps étranger, & lorsque ce corps tombe, 165, 166.
- Petite vérole*, bain qui en procura l'éruption, p. 543.
- Pétongle*, espèce de coquillage, décrit, p. 387 & *suiv.* 418.
- Pétrifications* de la grotte de Foligno, p. 391.
- Phlegme* séparé de la matière fécale, p. 282, 283.
- Pholas*. Voyez *Dails*.
- Phosphore* d'urine; décomposition de ce phosphore, p. 191, 192. effet de l'eau sur ce phosphore, 192. phosphore tiré de la matière fécale, & comment, 285 & *suiv.* différens degrés d'inflammabilité de différens phosphores, 287. manière de conserver le phosphore tiré de la matière fécale, 288. effets de l'humidité de l'air & du grand jour sur ce phosphore, 288, 289. comment s'enflamme selon M. Homberg, 288.
- Pied* du lavignon, p. 335 & *suiv.* de la palourde, 339. du fourdon, 340. des tellines, 342. de l'œil-de-bouc, 344. remarque générale sur le pied des coquillages, 344. pied des limaçons de mer, 344, 345.
- Pie-mère*, la choréide lui est continue, p. 546, 547. sa séparation d'avec la dure-mère, 546. canal qu'elle forme au nerf optique, 547.
- Pierres*, dans quel cas sujettes à se gélér, p. 31 & 32. pierres figurées, 132. pierres gravées, manière de les copier sur le verre, 211 & *suiv.* pierre hématite, 238. pierre vulnéraire composée, 553, 559.
- Pierre de Boulogne*; effet de son exhalaison, p. 242, 243. inflammabilité de cette pierre, 287..
- Pierres* ou concrétions pierreuses qui se forment dans la vessie, dans les reins, dans la vésicule du fiel, soit de l'homme, soit de quelques animaux, p. 325. dans les poches du castor ou dans le *Castoreum*, 329, 330. pierres nommées vulgairement yeux d'écrevisses, 438, 439. ne se trouvent pas en tout tems dans l'écreviffe, 438. en quel tems sont plus ou moins grosses, 438, 439. conjecture sur leur usage, *ibid.* pierres trouvées dans une poche ou expansion du duodénum d'une femme morte à 80 ans, 523, 524. leur substance, 523. conjectures sur leur formation, 523, 524.
- Pinces* des écrevisses, leur reproduction, p. 433.
- Pinne marine*, p. 327 & *suiv.* ses perles, 327, 328. sa soie, 328 & *suiv.* crabe qui se loge dans la coquille de la pinne & des autres bivalves, 329. de quoi se nourrissent les pinnes marines, les moules, les huîtres, *ibid.*
- Pistile* des fleurs, ce qu'il renferme, p. 447. 450 & *suiv.* ses différentes figures en différentes fleurs, 450 & *suiv.* terminé dans les unes par de petits poils ou par un velouté, dans d'autres par des filamens en panache, dans d'autres, par des vésicules, 450. à quoi répondent ses divisions, *ibid.* femelle qui se trouve dans le pistile, 451. pistile de la fleur femelle du potiron, 452. de la figue, 453. position du pistile relativement aux sommets dans les fleurs

- qui réunissent ces parties, 452, 454. pistille des fleurs des arbres fruitiers, accidens qui empêchent le fruit de s'y former, 454, 455. des plantes légumineuses observé en différens degrés d'accroissement, 458. de la fleur femelle du potiron, 459. de la pomme calville, 460. du coriaria, 468. du jasminoides, 468. du ficoidea, 469, du mays, leur situation ordinaire; pistille portant des fleurs mâles & qui donnent de la graine, 499. pistille de la fleur du *coryspermum*, 500, 501. de celle du *ricinoides*, 502, du café, 507.
- Pivoines* a fleurs doubles, n'ont ni sommets, ni étamines, leurs graines, 458.
- Plantes* contiennent du fer & des sels minéraux, p. 130, 131. comment on peut en tirer le fer, 131. empreintes de plantes sur des pierres, 133. mouvemens extérieurs des plantes, 135 & *suiv.* cause de la différente extensibilité de leurs parties, 136, 137. moyen de rendre vivaces les plantes annuelles, 139. tems où plusieurs plantes marines repoussent, 160. dans quel cas les plantes contiennent plus d'huile, & dans quel cas elles ont plus de sel, 186. Plantes de mer prétendues, conformité qu'on decouvre entr'elles par l'analyse, 249. sens dans lequel elles se tournent, 293. plantes de la mer, 370 & *suiv.* plantes molles, 370. fleurs, fruits & graines de quelques-unes, 374. opinions sur la maniere dont les plantes se nourrissent, 440 & *suiv.* Plantes bulbeuses, moyen d'en tirer de bonnes graines, 441. Plantes dont les sexes sont séparés, 446, 451. Plantes dont les fleurs mâles & les fleurs femelles sont séparées, mais sur un même pied, 452. autres où les fleurs mâles & les fleurs femelles viennent sur des pieds séparés, *ibid.* Plantes auxquelles on ne connoit point de sommets ni de poussieres, 453. quelques genres de plantes établis par M. Nissolle, 468 & *suiv.* Plantes marines seches, replongées dans l'eau, 477.
- Platane*, change d'écorce, p. 440.
- Plomb*, sa force déterminée par expérience, p. 114. ballés de plomb tirées dans l'eau, 120, 121. morceau de plomb laissé long-tems dans une bouteille d'eau, &c. 170. effet du vinaigre sur le plomb, *ibid.* Plomb entrant dans la composition d'un sudorifique, 190, 191. effet de la chaleur sur le plomb, 218. plomb dissous par les acides du vinaigre, précipité par l'eau, 274.
- Pluie* tombée en 1709 à Paris & en divers autres endroits, p. 140, 142, 143. en quels pays la pluie est plus abondante, 143. pluie tombée pendant l'année 1710. en divers endroits, 163, 164. état de l'air lorsqu'il pleut, 165. pluie qui tombe dans la machine du vuide lorsqu'on a pompé l'air, *ibid.* pluie tombée en 1711 en divers endroits, 180 & *suiv.* eau de pluie ramassée sous la gouttiere d'un vieux toit, 264 & *suiv.*
- Poires*, cavité qui contient le pistille & les étamines, s'y conserve, p. 451.
- Poissons*, en quoi consiste leur respiration, p. 170. poisson qui cause de l'engourdissement lorsqu'on le touche, 290.
- Poitrine*, plaies qui pénètrent dans sa capacité, dans quels cas peuvent être suivies de l'emphysème, 561 & *suiv.* plaies pénétrantes simples, composées, 561, 563. pus passant de la capacité de la poitrine dans les poumons & les reins, & sortant avec les urines, 564. ce qui se trouve dans la cavité de la poitrine d'un homme mort d'un coup d'épée dans cette partie, suivi d'un emphysème, 566. autre blessure à la poitrine suivie de l'emphysème, de la mort & de l'ouverture du cadavre, 566, 567.
- Poles* de l'aimant, p. 17.
- Pommes* de calville; cavité qui contient le pistille & les étamines s'y conserve, p. 451, 459, 460. pommes en partie poires, 461.
- Pores* du mercure, comment reçoivent & perdent les acides du nitre, puis les parties du feu, p. 200, 201, 208. leur ressort, 201, 208.
- Potiron*, sa poussiere fécondante, p. 449. ses fleurs stériles, ou fleurs mâles, ou fausses fleurs, 451. leurs sommets, leurs poussieres, *ibid.* & 458, 459. ses fleurs femelles, fleurs à fruit ou fleurs nouées, 451, 452, 459.
- Poule* qui pondoit des œufs sans jaunes, son chant, matieres qu'elle rendoit, p. 375, 376. dissection de cette poule, 376 & *suiv.*
- Poumons* d'une tortue de mer; leur position, p. 294. de la moule des étangs, 369, 370. d'un homme suffoqué dans une

- une cave où l'on avoit enfermé de la braise de four, 521. d'un homme mort d'un anévrisme, 552. d'un homme mort d'une blessure à la poitrine, suivie d'un emphyseme, 566. espece de poumon universel dans le pélican, 567.
- Pourceau** sauvage de Cayenne ayant un trou sur le dos, pag. 290.
- Pourpre** (teinture de) des Anciens, retrouvée par les Modernes, pag. 392 & suiv. coquillages & œufs qui la donnent, 393 & suiv. maniere dont les Anciens la tiroient des buccins & la préparoient, 399, 400. usage qu'on pourroit faire de la pourpre des buccins & des œufs de pourpre, 406. pourpre des dails, 416.
- Poussieres fécondantes des fleurs**, renfermées dans les sommets; especes de capsules que portent les étamines, pag. 447 & suiv. variétés de ces poussieres en différentes plantes, leurs couleurs, leurs figures, 448, 449. sont chargées les unes d'huile, les autres de résines, *ibid.* d'autres sont chargées de matiere mucilagineuse, 449, 450. liqueurs qui ont tiré de la teinture de ces poussieres sans les dissoudre non plus que l'eau, 450. ces poussieres bouillies dans l'eau, chauffées à sec, *ibid.* elles sont nécessaires pour féconder les embrions des graines, 452. plantes où l'on ne voit ni sommets ni poussieres, 453. poussieres de la fleur de la presse, 454. des fleurs des arbres fruitiers; accidens qui empêchent quelquefois leur effet, 454, 455. poussieres du palmier mâle, du houblon mâle, &c. vont au loin féconder les plantes femelles, 456. conjectures sur la maniere dont les poussieres operent la fécondation, 457, 458. poussieres de la fleur mâle du potiron, 458, 459. de la fleur de la figue, 498, du lichen étoilé, 512.
- Précipitations chimiques**, pag. 267 & suiv. cas où le corps dissous séparé de son dissolvant, s'éleve à la surface, 269, 270. précipitations des corps biumineux dissous par les liqueurs alkalines, 270. deux sortes de précipitations métalliques, 271 & suiv. intermédiaes propres à operer ces précipitations, 271, 272, 274.
- Précipités de mercure**, leurs différentes couleurs, pag. 193 & suiv. ce que c'est que le précipité rouge ordinaire, 197.
- précipité de mercure dissous dans l'esprit de nitre, couleurs que lui donnent les sels alkalis fixes, 199. couleur qui lui est naturelle, *ibid.* effets des sels volatils mêlés de matiere huileuse & de l'urine sur cette couleur, 199, 200. couleurs successives ou alternatives qu'on peut donner au précipité, 201 & suiv. différens précipités, d'où dépend leur différence, 267 & suiv. précipité *per se*, 267. précipité rouge, 268, précipité noir, *ibidem.* faux précipités de l'antimoine de mercure, *ibidem.* précipités véritables, en quoi différent des faux, 268. du vitriol, *ibid.* des eaux de Passy, 269. des résines dissoutes dans l'esprit de vin, *ibidem.* du soufre commun dissous par les liqueurs alkalines, 270. de différens métaux dissous par des acides d'or, d'argent, de mercure, 271. du cuivre & du fer dissous par l'esprit de nitre, *ibid.* différence entre les précipités de l'argent faits par les sels ou par le cuivre, 272.
- Presbytes**, pag. 46, 57, 58, 66 & suiv. deviennent rarement myopes, 66, 67. mais deviennent souvent plus presbytes, 67. expérience sur leur vue ou sur leur maniere de voir dans certains cas, 68 & suiv. sont sujets à voir des taches & des filets noirs, 70 & suiv. secours qu'ils tirent des verres convexes, 76, 77, 78. ce qu'on entend par le mot Presbyte, 79, 80.
- Presse**. plante dont on ne connoît point la semence, mais seulement les fleurs à étamines, pag. 454.
- Pression des corps**, combien contribue à leurs frottemens, pag. 123 & suiv. effet de la pression subite d'un air froid sur de l'argent fondu & commençant à se figer, 261. sur la boule d'un thermometre fort échauffée, 262.
- Prisopolites**, pag. 325.
- Prostates**, maladie dont elles sont le siege, ou l'un des sieges, pag. 536 & suiv.
- Prunes monstrueuses**, pag. 530.
- Prunelle**, se dilate dans l'obscurité, se resserre à la lumiere, mais non pas également dans toute sorte de vues, pag. 46, 55, 56. prunelle des myopes, 50, 59. des presbytes, 66. l'ouverture de la prunelle détermine la figure qu'un objet lumineux forme sur la rétine à une certaine distance, 68. se dilate & se resserre pour regarder à

différentes distances, 107. prunelle des enfans, *ibid.*

Purgatifs, effets comparés des purgatifs végétaux, employés en substance & de leurs différentes préparations, pag. 518, 519, 530, 545.

Pyramidale & autres espèces de Campanelle, leur poussière fécondante, pag.

449.

Q

QUERCUS *maritima vesiculas habens*, Voyez *Fucus*.

Queue des lézards coupée, se reproduit en quelque maniere, pag. 434. queue des écrevisses coupée ne s'est point reproduite, *ibid.*

Quinquina, ses qualités sensibles, ses effets, pag. 559, 560. cas où il ne fait que suspendre la fièvre, 559. cas où il doit la guérir, 559, 560. cas où il l'aggrave, 560. donné dans les affections mélancholiques & hystériques ou vapeurs, sur la fin des dyssenteries, 560.

R

RACINES des fucus ou leur base, pag. 471, 481, 482, 484, 486, 488, 491, 492. du *Coryspermum*, 500. d'une morille branchue qui croissoit sur un mur, 516.

Rayons du soleil passant près de la lune, éprouvent son action, pag. 11. conditions nécessaires pour que les rayons lumineux se rassemblent au fond de l'œil en un même point, 55. comment réunis par les verres convexes, 76 & *suiv.* effets de la différente réfrangibilité des rayons lumineux, 81, 82. rayons que l'on voit autour des flambeaux en fermant l'œil en partie, recherches sur la cause de cette apparence, 82 & *suiv.*

Rayons de l'étoile de mer à queues de lézards, pag. 419.

Rayons ou gâteaux de cire que construisent les abeilles, pag. 426 & *suiv.*

Rectum divisé en deux parties & sans issue, pag. 522, 523. opération proposée pour ce cas, 523.

Réflexion du son comparée à celle de la lumière, pag. 152.

Réfraction de l'eau & de la glace, pag. 32. effets de la réfraction dans l'observation des astres, 40. réfraction double du crystal d'Islande, *ibidem* & *suiv.* du

crystal de roche, pag. 41. quantité dont la réfraction élève le niveau apparent de la mer, 42. réfractions horizontales, p. 44. effets singuliers de la réfraction, p. 45. réfractions des rayons lumineux dans l'œil & dans les verres, 61 & *suiv.* réfractions de l'huile, du verre, de l'eau, de l'esprit de vin, 74. effet attribué par M. de la Hire à la réfraction des rayons lumineux dans l'humeur qui est au bord des paupieres, 85 & *suiv.* réfraction des balles de mousquet, dans l'eau, 120 & *suiv.* du crystal d'Islande, 300. d'un talc qui se trouve au-dessus des bancs de pierre à plâtre, près de Paris, 304, 305.

Reproduction des jambes ou pattes, de l'écaille, &c. des écrevisses, des homards, des crabes, pag. 430 & *suiv.* des queues de lézards, 434. faisons où cette reproduction se fait le plus vite dans les écrevisses, 432 & *suiv.*

Réservoirs de la matiere du fil dans l'araignée, pag. 228 & *suiv.* de l'eau dans la moule des étangs, 364, 365.

Résines, leurs dissolvans, pag. 267, 269. résine seche dont les poussieres fécondantes de certaines fleurs sont enveloppées, 449.

Résistance occasionnée par les frottemens des corps, à quoi est proportionnelle, p. 123 & *suiv.* résistance des bois de chêne & de sapin, 526, 527. des fils qui composent une corde, 173, 177.

Respiration des poissons, en quoi consiste, pag. 170. de quelques coquillages, 337. de la moule des étangs, 370. de la moule de mer, 386. mécanisme de la respiration, 562, 563.

Rétine, principal organe de la vue selon M. de la Hire, pag. 46 & *suiv.* 75. elle a un point plus sensible que les autres, 50, 88. effets des différens degrés d'ébranlement de la rétine, 54, 75. finesse de ses filets, 67, 68. est semée de vaisseaux sanguins; effet du sang extravasé dans ces vaisseaux, 72. rétine touchant au crystalin, 79. sa trop grande sensibilité dans des yeux très-bons d'ailleurs, 80. son usage, 98. d'où la rétine prend naissance, 546, 547. ce que c'est, *ibid.*

Rhin, crue extraordinaire de ce fleuve, pag. 183.

Rhubarbe, pag. 518 & *suiv.* ses vertus réelles & supposées, ses différentes préparations, 518 & *suiv.* effets comparés

des teintures tirées par l'eau des extraits de ces teintures & de la rhubarbe en substance, 518, 519. le marc n'en est point purgatif, 518. ni sensiblement astringent, 519. autre teinture de rhubarbe à l'esprit de vin, son extrait & son marc, 519, 520. rhubarbe distillée, 520. rhubarbe blanche ou rhubarbe des Indes. Voyez *Méchéacan*.

Rhumatisme (bains froids proposés pour le) pag. 522. raisonnemens sur sa cause & sa cure, *ibid.*

Rhus, trois especes de *rhus* selon G. Bauhin, *Pl.* 4. d.

Ricin, sa poussière fécondante, pag. 449.

Ricinolé, plante dont on tire la teinture nommée tournesol, pag. 501 & suiv. la racine, la tige, 501. les feuilles, 501, 502. ses fleurs, 502. son fruit, *ibid.* ses vertus qu'on lui a attribuées, *ibid.* son usage pour la teinture, *ibid.* & suiv. fleurs & fruits de cette plante bouillis avec de l'alun, avec du crystal de tartre; couleurs qu'ils ont données, 503.

Rivière dont l'eau sent le soufre, pag. 391. rivières qui gèlent, dit-on, en été, 425.

Rouge, pourquoi l'on voit quelquefois les objets plus rouges avec un œil qu'avec l'autre, pag. 54. rouge vu dans l'obscurité, 171; 172. sensation du rouge comment produite, *ibid.* précipité rouge improprement nommé précipité, 197.

S

Sac prenant sa naissance de l'ombilic & tombant jusques sur les genoux; différens corps qu'il contenoit, pag. 524, 525. autre sac contenant les boyaux & aussi des corps étrangers dans ce même cadavre, 525. sac lacrymal, les orifices, son engorgement est la cause de la fistule lacrymale, 570.

Salpêtre, sel qu'il contient, pag. 21. son action sur quelques matières inflammables, 232 & suiv. sur l'esprit de vin, 234. employé dans une opération pour séparer l'or de l'argent, 241. végétation du sel du salpêtre, 262, 263, 264. accidens occasionnés par de la braïse de four enfermée dans une cave où le salpêtre abondoit, 521, 522. salpêtre qui se forme dans une préparation de fer nommée arbre de mars, 557.

Sang des veines & sang des artères,

pag. 172. sang de quelques animaux analysé, 185 & suiv. de l'homme, 187, 188. sang des martiniens, des tortues, 290. observations faites sur le sang hors des veines, bulles qui en couvroient la plus grande partie, cellules qui parurent lorsque les bulles eurent crevé, 541. action du sang dans la formation d'un anévrysme, 553.

Sapin. Voyez *Bois*.

Satellites de Jupiter, ont des taches, changent de grandeur apparente, pag. 12 & 15, 16. le quatrième paroît plus petit que son ombre, pag. 12. atmosphère soupçonnée au premier, *ibidem*. Le cinquième *satellite* de Saturne quelquefois invisible, *ibidem*.

Scammonée, plante & suc de cette plante, ses effets, son analyse, effets de ses différens extraits, pag. 128.

Sclérotique, pag. 64, 67, 100.

Scrophulaire (grande) pag. 291, 292.

Scrotum prodigieusement enflé, son poids, pag. 540.

Sécheresse accompagnée d'abondance, pag. 163.

Sécrétions qui se font dans le corps des animaux, pag. 533 & suiv. organes qui font les sécrétions, 534, 535. comment elles se font, 535, 536.

Sédiment formé dans de l'eau de pluie, pag. 264 & suiv. sédiment de l'eau d'Arcueil, 274.

Seine, sa pente & sa vitesse, pag. 114. débordemens de cette rivière, 180. hauteur de l'un de ces débordemens où marquée, *ibid.*

Sel commun, pag. 31. sel tiré de l'ipécaëuanha, 128. en quelles proportions le sel se trouve dans l'eau de la mer prise à différentes profondeurs, différentes distances des terres, 160, 161. qualités différentes de ce sel dans ces différens cas, 161. sel formé dans une bouteille d'eau, 170. dans quel cas le sel abonde dans les plantes & dans les fruits, 186. effet du sel commun & du nitre sur le thermomètre, 198. sel fondu dans l'eau bouillante quelle couleur donne au précipité de mercure, 202, 203. esprit de sel, ses qualités relativement aux acides nitreux & au mercure, 209. ses divers effets sur une dissolution de mercure, 210. sels contenus en plus ou moins grande quantité dans différentes terres, 212. dans le verre, 212, 213. action des sels sur

- des matieres inflammables, 232 & *suiv.*
 sel décrépité mêlé avec le sublimé cor-
 rofif, sublimation de ce mélange, 239.
 240. sel décrépité employé dans une
 féparation de l'or & de l'argent, 241,
 242. effets du fel marin fur l'or & fur
 l'argent, 241, 242. compofition &
 cryftallifation d'un fel qui pénétre le
 fer fans le fondre, 243, 244. comment
 ce fel peut agir fur le fer, 244, 245.
 fel du corail, des yeux d'écreviffes,
 des perles, de la nacre, de la corne de
 cerf, 253. végétation du fel du falpê-
 tre, 262, 263. fel cryftallifé fur des
 branches de plantes féches, 264. fel
 réfultant du mélange des acides & des
 alkalis, 273. effet du fel commun ou
 de fon acide fur du mercure diffous
 par l'efprit de nitre, 274, 275. fels
 concrets que produifent les acides
 joints à différentes matieres, 276 &
suiv. fel de la matiere fécale, 281. fels
 des terres qui environnent une caver-
 ne ou glaciere naturelle de Franche-
 Comté, 425. fel des fucus, 479.
- Sel ammoniac*, pourquoi facilite la congé-
 lation, pag. 31. employé pour faire
 précipiter de l'or, odeur qui en ré-
 fulte, 193. fel ammoniac formé par la
 rencontre des vapeurs de l'efprit de
 fel & d'un fort alkali volatil, 247. fel
 ammoniac des terres qui environnent
 une caverne ou glaciere naturelle de
 Franche-Comté, 425.
- Sels fixes* plus ou moins alkalis, leurs
 effets fur la diffolution du mercure par
 l'efprit de nitre, 195, 198, 199 & *suiv.*
 fur le thermometre, 198. qualité ab-
 forbante des fels fixes comparée à cel-
 le des volatils, 208. fel fixe contenu
 dans le phosphore tiré de la matiere
 fécale, 288. fel fixe alkali des truffes,
 467.
- Sel glacial*, pag. 31.
- Sels minéraux* contenus dans les plantes,
 pag. 130. eau-mere que donnent ces
 fels, 235.
- Sel végétal*, pag. 278.
- Sel volatil* de l'urine de vache & de l'uri-
 ne d'homme, pag. 129. qualité abfor-
 bante des fels volatils, 208. des truffes,
 465 & *suiv.*
- Séné*, moyens de lui ôter fon goût & fon
 odeur fans affoiblir fa vertu purgative,
 pag. 291, 292.
- Serfations* font produites par une impres-
 fion modifiée & non pas immédiate des
 corps extérieurs fur les nerfs, pag.
 98, 99.
- Sensitive* ou *Mimofa*, mouvemens finguliers & comme convulfifs de cette
 plante, pag. 137, 512.
- Serpent* du Brésil, pourquoi nommé cou-
 leuvre à deux têtes, pag. 291. ce qui
 arriva à quelqu'un qui avoit tué, &
 écorché de ces ferpens, *ibid.* mue des
 ferpens, 439.
- Soie*, nombre des fils de foie qui compo-
 foient un brin de foie à coudre, pag.
 178. force de cette foie & des fils qui
 la compofoient, 178, 179. foie de
 ver-à-foie & d'araignée, 266 & *suiv.*
 foie d'araignée employée, 305. foie
 dont elles enveloppent leurs œufs &
 foie dont elles tendent des filets aux
 infectes, 309, 310. quelles araignées
 donnent la foie la plus propre à être
 mife en œuvre, 311. couleurs de cette
 foie, 311, 312. force de la foie des
 vers-à-foie comparée à celle de la foie
 d'araignée, 313. caufe probable du
 luftre de la foie, *ibid.* quantité de foie
 fournie par un ver-à-foie, 315, & par
 une araignée, *ibid.* foie de la pinne ma-
 rine, 328 & *suiv.*
- Soleil* (taches du) pag. 1 & *suiv.* révolu-
 tion du foleil fur fon axe, 3 & *suiv.*
 faux foleils, 32 & *suiv.* images qui ref-
 tent & fe fuccedent dans les yeux
 après avoir regardé le foleil, pag. 96.
 plantes qui fe panchent vers le foleil,
 & pourquoi, 136, 137. influence du
 foleil fur les marées, 153 & *suiv.* cau-
 fes qui modifient fon action felon
 Neuton, 156.
- Soleil de mer* de Rondelet, pag. 419.
- Sommets* qui furmontent les étamines des
 fleurs & en renferment la pouffiere fé-
 condante, pag. 447, 448, 452 & *suiv.*
 leur pofition dans le lis, la tulipe & la
 plupart des plantes, 447. dans les
 fleurs tubulées comme les narciffes,
 &c. *ibid.* dans les fleurs à fleurons, à
 demi-fleurons, ou radiées, *ibid.* fom-
 mets de plantes aromatiques, 448.
 examen des sommets des fleurs & de
 leur ufage, 452 & *suiv.* leur fuaion à
 l'égard du piffile dans les fleurs où ils
 lui font réunis, 452, 454. plantes où
 l'on n'en voit point, 453. efpeces de
 sommets de quelques capillaires, des
 mouffes, *ibid.* non encore découverts
 dans la fleur de la figue, *ibid.* sommets
 des fleurs mâles du potiron, 458, 459.

de la pomme calville, 460. des étamines de la figue, 497, 498. de l'*Alypum*, 504.
Son fixe selon M. Sauveur, pag. 109. expériences sur les sons, *ibid.* & *suiv.* sous harmoniques, 110. réflexion du son, 152.
Soufre entrant dans la composition d'un sudorifique, pag. 190. effet de certains sels sur la flamme du soufre, 232 & *suiv.* effet du soufre sur le fer rouge, 243, 244. soufre brûlant d'antimoine, son effet sur les métaux, 245, 246. différens soufres ou matieres sulfureuses, 253 & *suiv.* soufre principe, 253 & *suiv.* soufre bitumineux sec, 253, huiles ou graisses résultantes de l'union du soufre principe avec une matiere aqueuse, *ibid.* soufre métallique, 254. changement ou passage d'un de ces soufres en un autre, 254. soufre commun mêlé avec de l'argent fondu, puis séparé par l'évaporation, 260, 261. magistère du soufre, 270. soufre enlevé au fer par les acides, 277. union des soufres avec les acides, 276 & *suiv.* dans quels cas les soufres perdent leur inflammabilité, 278. eaux soufrées des environs de Foligno, de Tivoli, 391.
Surdon des côtes de Poitou, p. 339 & *suiv.* sa coquille, 339. ses tuyaux charnus, *ibid.* son pied, ses mouvemens progressifs, 340.
Srabisme, p. 50, 88, 89.
Sublimation du mercure, p. 204, 205, 239, 240. sublimation des matieres seches, ses rapports avec la distillation des esprits acides, 27.
Sublimé corrosif, ce que c'est, p. 209, 239, 240. effet du sublimé corrosif sur l'argent, 243. sur la liqueur des buccins, 404, 405. dissolution du sublimé corrosif combinée avec des teintures & liqueurs tirées des truffes, 466.
Sucs nourriciers des plantes, leur action, p. 135 & *suiv.* suc glutineux du corail & de quelques autres productions marines, 249 & *suiv.* essai des sucs dépurés de divers fruits pour tirer la teinture de corail, 251. suc laiteux du corail, effets de son mélange avec diverses liqueurs, 252. suc d'acacia, ce que c'est, 326.
Sud. risique (remède) sa composition & ses effets, p. 190, 191.
Sueur analysée, p. 190.
Surdité à la suite de migraines & de

fluxions, comment guérie, p. 521.
Surfaces des corps, dans quels cas les frottemens sont proportionnels aux surfaces, p. 123 & *suiv.*
Sureau, abonde en moëlle, p. 440.
Syrius, changement dans sa lumiere, pag. 11.

T

TACHES du soleil, p. 1 & *suiv.* des satellites de Jupiter, p. 12, 15, 16. de Jupiter lui-même, p. 12 & *suiv.* paroissent dépendre dans cet astre des bandes correspondantes, p. 15. taches de mars, 17. taches & fils noirs qui se forment dans les yeux, -0 & *suiv.* 87.
Talc, le crystal d'Illande est une espece de talc, p. 299. talc qui se trouve au-dessus des bancs de pierre à plâtre, près de Paris, 300 & *suiv.* son rapport avec le véritable talc, 300. sa figure, 301, sa structure intérieure, 301 & *suiv.* ses irrégularités, 303, 304. ses réfractions, 304, 305. talc de Passy, sa figure, 305.
Tanche dans laquelle on trouva un ténia, p. 524.
Tartre (sel de) saulé d'acides vitrioliques, son effet sur une dissolution de mercure, p. 201, 202. effets de l'huile de tartre par défaillance sur cette dissolution, 206. terre solide de tartre, ce que c'est, son usage pour tirer des teintures de certains métaux, 232. effet du mélange de l'huile de tartre avec des esprits acides, 273. du crystal de tartre avec le sel de tartre, 278. huile de tartre combinée avec la laque, 320. crystal de tartre bouilli avec les fleurs & les fruits du *ricinoides*, teinture qui en a résulté, 503.
Teintures des métaux, p. 232. teintures de corail, 250 & *suiv.* teinture tirée du corail par le moyen de la cire, puis retirée de la cire, 250, 251. teinture de pourpre tirée de certains coquillages, 392 & *suiv.* & de certains œufs ou grains, 393 & *suiv.* comment on peut la tirer aisément de ces œufs, 398. comment les Anciens la tiroient des buccins, 399, 400. usage qu'on pourroit faire de la teinture tirée des œufs de pourpre & des buccins, 406. teintures des truffes, leurs effets sur le sirop violat, sur la dissolution de sublimé corrosif, 466. sur l'eau, *ibid.* teintures tirées des fleurs & des fruits

- du *ricinoïdes*, 503. de la rhubarbe, leurs effets, 518 & *suiv.*
- Tellines** des côtes d'Annis, leurs coquilles, leurs tuyaux charnus, pag. 341. leur pied, 342. leur mouvement progressif, 341, 342. fait particulier aux tellines, 342.
- Température** des caves de l'observatoire à Paris, ou température moyenne de l'air, pag. 140, 141, 180. du fond de la mer, 160. variétés de la température dans le tems d'un tremblement de terre, 183. effets de la température sur le corps humain, 221. température des souterrains dans les différentes saisons, 424, 425.
- Ténia** trouvé dans une tanche, pag. 524.
- Térébenthine** (huile de) combinée avec laque, pag. 320.
- Terres**, leur fusibilité, de quoi dépend, pag. 212, 213. terre foliée de tartre, 232. terre déposée par le vitriol dans les dissolutions & les digestions, 235 & *suiv.* terre tirée de la matière fécale, 281.
- Terrein** de quelques côtes & des Isles & écueils voisins, pag. 159.
- Tête**, son mouvement dilipe les idées selon M. de la Hire, p. 60. tête de l'œil-de-bouc, 343. de la moule des étangs, 365. des vers de mer, 390. tête monstrueuse d'un fœtus, 511.
- Têtes-mortes** restées après différentes distillations de la matière fécale ou de son sel essentiel, leur inflammabilité, p. 282, 285. tête-morte des truffes distillées, 467.
- Thermomètre** (observations du) p. 140 & *suiv.* 163, 180, 220. effet du vent sur le thermomètre, 144, 145 & *suiv.* observations du thermomètre plongé dans la mer, 160. plongé dans l'eau où l'on fait fondre des sels alkalis fixes, 198. & dans l'eau où l'on fait fondre du sel commun, du nitre, *ibid.* dans un mélange d'eau & d'esprit de vin, 218. observation du thermomètre dans une caverne ou glacière naturelle de Franche-Comté, 425.
- Tiges** de fucus, p. 471, 472, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 491, 492. d'une petite coralline qui naît sur un fucus, 493.
- Tons**, de quoi ils dépendent, p. 110. tons différens de morceaux de bois différens en grandeur, quelles proportions ils suivent, 110, 111, la forme du corps sonore influe sur le ton, 111, 112.
- Tortillement** des fils qui composent une corde, son effet, p. 173 & *suiv.*
- Tortues**, degré de chaleur de leur sang, p. 290. description d'une tortue de mer, 294 & *suiv.* observations faites sur quelques autres tortues, 297, 298. tortues de terre ont des pieds & celles de mer des nageoires, 297.
- Tournesol**, teinture que l'on tire du *ricinoïdes* ou de la maurelle, ses différentes préparations, p. 503. tournesol en drapeau, 503. en pâte & en pain, *ibid.*
- Trachée arère** d'un homme mort d'un anévrisme, p. 552.
- Travertin**, sa formation, p. 391.
- Tremblemens** de terre, p. 181, 182, 183. circonstances du vent & de la température, &c. qui ont accompagné un tremblement de terre, 183.
- Tripoli**, sorte de craie, p. 313, 314.
- Trochus**. Voyez *Limaçons de mer*.
- Trompe** des abeilles, p. 426.
- Truffes**, on n'y voit point de poussière fécondante, de sommets, &c. espèces de graines & de fleurs qu'on y a aperçues, p. 453, 462, 464. pays où elles croissent, lieux où elles se trouvent; arbres au pied desquels elles font le plus communes, 461. saison où elles commencent à se former, *ibid.* leur accroissement, leurs différens de grés de maturité, truffes blanches, marbrées, noires, 461, 462. leur écorce, 461, 462. leur intérieur observé au microscope, 462. leur reproduction, *ibid.* le grand froid leur est contraire, *ibid.* ver qui les ronge, mouche en laquelle il se change, 463. autres petits insectes qui les rongent, 463. terres des truffières, indices qui les font découvrir, manières de les tirer, 463. vers qui naissent dans les truffes pourries, mouches qui proviennent de ces vers, *ibid.* deux espèces de truffes, selon M. Tournefort, 464. opinions de Pline sur leur nature & leur production, *ibid.* parenchyme, fibres, canaux, &c. qu'on distingue dans les truffes, 464, 465. analyse de la truffe, 465 & *suiv.* son analogie avec les plantes, *ibid.* son odeur exaltée, effet de la fermentation sur la truffe, 465. manière de conserver les truffes, *ibid.* & 466. teintures de truffes tirées par l'eau, par l'esprit de vin, 466. liqueurs tirées des

truffes, 466. leur sel volatil, leur sel fixe alkali, 467. qualités qu'on leur attribue, *ibid.* ce qu'elles deviennent dans l'esprit de vin, 446, 467. dans l'eau, 467.

Tubéreuse, la poussière fécondante, p. 449.

Tumeur énorme du ventre, ce qu'on y trouva à l'ouverture du cadavre, p. 524.

Turbo. Voyez *Limaçons de mer*.

Tuyaux de conduite, leurs proportions, p. 114. leur force déterminée par expérience, 115. tuyaux charnus du lavignon, espece de trachée, 336. & des autres coquillages qui vivent enfoncés dans le sable, la boue, &c, 337. de la palourde, 338. leur usage, *ibid.* du fourdon, qui lancent l'eau à plus de deux pieds, 339. des tellines, 341. de l'étoile de mer, 360. tuyaux des vers de mer de différentes espèces, 388. des couteliers, 409, 410. des daïls, 416.

Tuyaux d'orgues, p. 108, 109.

Tympanite, Voyez *Hydropisie*.

Typhon, phénomènes qui l'accompagnent, p. 30.

U

ULCERES aux reins & à la vessie, comment guéris, pag. 527. eau-mère du vitriol donnée pour les ulcères des poulmons, des reins & de la vessie, 518. ulcères du sac lacrymal, 570.

Urine de vache, ses qualités, pag. 128, 129. urine de vache distillée & non distillée prise intérieurement, ses effets, 129. analysée, *ibid.* 191. phosphore d'urine, *ibid.* 287. effet de l'urine sur le mercure dissous dans l'esprit de nître, 199, 200. urines glai-reuses, purulentes & presque supprimées; effet du pareira-brava dans ces cas, 527, 528. pus sortant par les urines & venant de la capacité de la poitrine, 564.

Urée, usage que lui attribue M. Jurin, pag. 107, 108.

V

VAGIN (conformation extraordinaire du) pag. 549. sa dilatation pendant une grossesse, *ibid.*

Vaisseaux qui composent les glandes ou qui s'y rendent, pag. 534. vaisseaux sé-

crétoires, 534 & *suiv.* vaisseaux ou canaux excrétoires, 535, 536. vaisseaux qui contiennent les liqueurs du corps, comment aident au mouvement de ces liqueurs, 557, 558.

Valvules du cœur d'une tortue de mer, pag. 294, 296. de quelques tortues terrestres, 297. d'une vipère *ibid.* d'une anguille, *ibid.* de deux grandes tortues de mer, *ibid.* des tortues de terre & de mer, 298. valvules du cœur & leurs appendices, manière de les démontrer, 532, 533. valvules sigmoïdes, leur structure & leur usage, 571, 572. mort qui parut occasionnée par un accident arrivé à l'une de ces valvules, 572.

Vapeur de l'encre de sympathie, pag. 242. de la pierre de Boulogne, 242, 243. de quelques esprits acides, &c. 247. effets de la rencontre de certaines vapeurs, *ibid.* vapeur inflammable produite par la limaille de fer, & comment, 257. vapeur de la braisè de boulangier, ses funestes effets, 521, 522. effets de la vapeur d'une vieille fosse, 542.

Vapeurs, maladies auxquelles on donne ce nom, pag. 560. quinquina donné dans ces maladies, *ibid.*

Végétation (mécanique de la) selon M. Reneaume, pag. 440 & *suiv.* végétation singulière sur la souche d'un arbre coupé, 444 & *suiv.*

Végétations artificielles de différentes sortes, 259. différence essentielle entre ces végétations apparentes & les plantes, 260. végétation du sel du salpêtre, 262, 263, du sédiment de l'eau de pluie, 264 & *suiv.* végétations de Mars, 277.

Végétaux, passage de leurs huiles dans la substance des métaux, pag. 258.

Veines, pourquoi paroissent bleues sur la peau, pag. 172. sang des veines, *ibid.* veines d'une tortue de mer, troncs qu'elles formoient & leurs embouchures, 295, 296. veines axillaires de la même tortue, leurs fibres, 296, 298. vessies de trois autres tortues, 297. surface intérieure des veines caves de la tortue terrestre & des veines pulmonaires, des veines caves & des veines axillaires de la tortue de mer, 298. veines des glandes, 536.

Ventricules du cœur d'une tortue de mer, pag. 294. cloison qui les séparoit, ou-

- vertutes & valvules qui s'y trouvoient, *ibid.* maniere de séparer les deux ventricules du cœur en laissant à chacun son oreillette & son artere, 531.
- Ventre* de la moule des étangs, pag. 363. tumeur du ventre, ce qu'on y trouva à l'ouverture du cadavre, 524.
- Vents* de l'Isle de Cayenne & des environs de la riviere des Amazones, p. 30. ne sont pas les mêmes à Paris & à Malthe, p. 36. observations sur les vents qui ont accompagné certaines tempêtes, p. 140 & *suiv.* 163, 181 & *suiv.* 220, 221. effet du vent sur le thermometre, 144, 145 & *suiv.* vents qui se firent sentir dans le tems d'un tremblement de terre, 183. vents qui sortent du corps, 560. pourquoï l'on n'en rend presque jamais dans l'hydroplisie tympanite, 561.
- Vénus* éclipsée par la lune, p. 11.
- Vers* de mer ou *Vers* à tuyaux, leur adhésion à d'autres corps, p. 388 & *suiv.* leurs différentes especes, *ibid.* leur tête, 390. leurs nageoires, *ibid.* leurs pattes, *ibid.* vers luisans, 414. le mâle a des ailes, la femelle non, *ibid.* vers des abeilles, 428, 429. vers qui mangent les truffes, autres qui naissent dans les truffes pourries, mouches qui proviennent des uns & des autres, 463.
- Ver-à-soie*, sa fécondité, p. 308. quantité de soie que fournit un ver-à-soie, 315.
- Verd-de-gris*, sa couleur à la chandelle, pag. 48.
- Vermillon*, sa couleur à la chandelle, p. 49.
- Vernis* de l'Inde, p. 134. de la Chine, *ibid.* 169.
- Verre*, sa réfraction comparée à celle de quelques autres matieres, p. 74. quelle colle est bonne pour le verre, 169. maniere de copier sur le verre les pierres gravées, 211 & *suiv.* ce que c'est que le verre, 212, 213. quel verre il faut choisir pour copier les pierres gravées, 214, 215. ductilité du verre ramolli par le feu, 224 & *suiv.* procédé des fileurs de verre, 225, 226. tentative pour perfectionner cet art, 226. force des fils de verre, 227.
- Verre ardent*, calcination de l'étain au verre ardent, p. 254. mélange du fer avec l'étain fait au verre ardent, 256.
- Verres* des lunettes peuvent produire de fausses apparences, p. 12. convexité que doivent avoir les verres lenticulaires, 55, 56. verres qui ont deux foyers, 56. cas où les verres concaves sont utiles, 60, 62. verres convexes peu utiles aux myopes, 60. comment sont utiles aux presbytes, 76 & *suiv.* & aux vues parfaites, 80. ont deux propriétés différentes & inséparables, 80. verres des lunettes employés à mesurer la force des yeux, 103.
- Vésicules* sur les feuilles de quelques fucus, contenant les semences, 473 & *suiv.* 481.
- Vésicule* du fiel de deux foies de mouton, p. 292, d'un bœuf 293.
- Vésicules séminales* de la moule des étangs, p. 367, 368. maladie dont les vésicules séminales sont le siege ou l'un des sieges, 536 & *suiv.*
- Vessie* pleine d'eau trouvée dans le corps d'une poule, p. 376. effets qu'elle produisoit sur l'oviductus & sur les œufs, *ibid.* vessies pleines d'air dans certains fucus, 478, 483, 484. vessies pleines d'une eau jaune trouvées dans une tumeur du ventre, 524. ulceres à la vessie, comment guéris, 527. descentes de vessie semblent supposer un vice de conformation, 567, 568.
- Vibrations* des cordes sonores, p. 108 & *suiv.* lesquelles des vibrations totales ou des vibrations partielles constituent le ton, 110, 111. vibrations de la corde de la trompette marine, 122, 123.
- Vigne*, abonde en moëlle, p. 440. pistille de sa fleur, 450. cause de la couleur de la vigne, 455. vigne du Brésil. *Voyez* *Pareira-Brava.*
- Vin*, sa gravité spécifique, p. 38. vin chalybé, comment donné dans différens cas, 558.
- Vinaigre*, son effet sur le plomb, p. 170.
- Viperes* analysées, p. 188.
- Vision*, phénomènes de la vision relativement à la position des objets, p. 64, 68 & 69. diverses opinions & recherches sur le mécanisme de la vision, 99 & *suiv.*
- Vitesse* du mouvement de la mer dans le flux & dans le reflux, p. 153.
- Vitree* (humeur) inconvenient de sa trop grande longueur, p. 63. manque dans quelques sujets, accident rare, 78, 79. observée dans l'œil d'un homme mort d'un emphyseme, 566. dans les yeux d'un aveugle, 568, 569.

Vitriol ; qualité du mercure hérissé des acides du vitriol , pag. 257. effet du vitriol sur la flamme des soufres & des huiles , 233. vitriol vert , 234 & *suiv.* procédés pour convertir le vitriol en eau-mere , 235 & *suiv.* pour en tirer un esprit volatil sulfureux , acide , 236. en quel état est le fer dans le vitriol , 237 , 238. différens effets que produisent sur l'eau le vitriol calciné par le soleil & le vitriol pulvérisé , 238. soufre fixe & anodin du vitriol , arcane & magistère de vitriol , teinture de vitriol , huile de vitriol . 238. huile de vitriol versée dans du salpêtre calciné & liquéfié ; ce qui en résulte , 262 , 263. précipité du vitriol fondu dans l'eau , 268. esprit de vitriol mêlé avec l'huile de tartre , 273. vitriol pris intérieurement , son action , mélange du vitriol avec la teinture de galle , 557. effets d'une eau-mere de vitriol dans des hémorrhagies internes & externes , les ulcères des poulmons , des reins , de la vessie , 558.

Vomissement de membrane , pag. 550. vomissement stercoreux dans la passion iliaque , 52 & *suiv.* observation de ce vomissement & de l'état des intestins pendant ce vomissement , faite sur des chats & des chiens , 53 , 54.

Vue , ses différens accidens , pag. 46 & *suiv.* vue des oiseaux , 47. tous les yeux ne voient pas les memes objets de même grandeur , *ibid.* vue louche , 50. dans quels cas on voit les objets doubles , & dans quels cas on les voit simples , 52 , 55 & *suiv.* 89 , 96. vue

courte , 54 & *suiv.* rarement distincte , 54. vues courtes & vues foibles , 65 , confuses , 54 & *suiv.* Louche vue , 65. vue longue ou foible , 66 & *suiv.* vue diminue avec l'âge , 67. est ordinairement foible après l'opération de la cataracte , 74 , 75. latitude de la vue , 80 , 100. vue parfaite , 79 , 80. vue tendue plus distincte par une inflammation aux yeux , 85 , 81. moyens fort simples de faire voir un objet multiplié plusieurs fois , 89 , 101. explication de cette apparence , 90 & *suiv.* conséquences qu'on en peut tirer sur la forme des parties de l'œil , 94. moyen de faire réussir cette expérience , ou de l'empêcher de réussir pour toutes sortes de vues , *ibid.* vues qui n'apperçoivent pas le rouge , 112.

Y

YEUX (inflammation aux) & son effet singulier , pag. 80 , 81. moyens de connoître la disposition & de mesurer la force des yeux , 102 & *suiv.* yeux d'écrevisse , ce que c'est , 428. yeux d'un homme mort d'un coup d'épée dans la poitrine , suivi d'un emphyseme , 566. yeux d'un aveugle dissequés , 568 , 569.

Yquem , plante du Brésil , pag. 291 , 292.

Z

ZINC , Opération sur le zinc , réflexion sur sa nature , pag. 258.

ZONE des taches solaires selon Galilée , pag. 2.

FIN du troisieme Volume de la Partie Françoisë.

E R R A T A.

- P**AGE 49. *ligne 5 en remontant*, la vue dans les décorations théâtrales. On joint, *lisez* la vue; mais dans les décorations théâtrales, on oint.
59. *lig. 2*, effacez si la lumière est petite.
76. *dans la figure au lieu de la lettre B qui répond à l'intervalle entre la 27 & la 28^e lig. mettez un R.*
108. *lig. 6 V. Pl. I, lisez Pl. XXVII.*
116. *lig. 4*, le sel, *lisez* le jet.
149. *lig. 4*, en Pagitant, *lisez* en Pagitant.
160. *lig. dernière*, alée, *lisez* salée.
180. *lig. 12 en remontant*, 18, *lisez* 48.
203. *lig. 14*, fans, *lisez* sous.
207. *lig. 21*, observans, *lisez* absorbans.
216. *lig. 8 en remontant*, 52, *lisez* 32.
243. *lig. 8*, une d'argent, *lisez* une plaque d'argent.
254. *lig. 26*, la prendroit, *lisez* la perdroit.
292. *lig. 13*, déigné, *lisez* dessiné.
297. *lig. 11 en remontant*, ou, *lisez* au.
301. *lig. 11, V. à la fin du vol. lisez Pl. XXVII, Fig. II.*
331. *lig. 6 en remontant*, Fig. V, *lisez* Fig. IX.
335. *lig. 21, Fig. III. lisez* Fig. VII.
341. *lig. 9 en remontant*, tuyaux, *lisez* tuyaux CC.
345. *lig. 19*, cellus, *lisez* cancellus.
347. *lig. 14*, parties, *lisez* orties.
358. *lig. 6, Pl. VII, lisez Pl. VIII.*
360. *lig. 22, Fig. lisez* Fig. I.
363. *lig. 2*, surface, *lisez* forcee.
365. *lig. 24*, prennent, *lisez* pressent.
372. *lig. 34*, opposition, *lisez* apposition.
373. *ligne 10*, vivement, *lisez* aisément.
374. *lig. 15 en remontant*, la Seyronie, *lisez* la Peyronie.
379. *lig. 9 en remontant*, l'œil-de-bouc, *lisez* le doigt.
- ibid. lig. 8 en remontant*, la pierre à l'œil-de-bouc, *lisez* à la base de l'œil-de-bouc.
385. *lig. 46*, la Fig. III, ajoutez Pl. XII.
387. *lig. 31*, pecciminus *lisez* peccunculus.
392. *l. 6 en remontant*, Pl. XII, *lisez* Pl. XI^e L.
407. *l. 9*, pofelle, *lisez* isofcele.
408. *l. 10*, après Fig. V, effacez que.
409. *l. 27*, animaux, *lisez* anneaux.
424. *l. pénultième*, plus chaud, *lisez* plus froid.
445. *l. première*, effacez C.
- ibid. l. 20, Fig. 1, lisez* Fig. IV.
449. *lig. 15*, Fig. II, *lisez* Fig. XI.
- ibid. l. 45*, du lycopodium, *lisez* comme celle du lycopodium.
452. *l. 2*, C, *lisez* CC.
- ibid. l. 10*, globes, *lisez* lobes.
453. *l. 33*, figure, *lisez* figure, l. 44, figure, *lisez* figure.
458. *l. 9 en remontant*, FF, *lisez* FF.
450. *l. 10*, aux angles, *lisez* aux cinq angles.
465. *l. 30*, portion, *lisez* vapeur.
468. *l. 7 en remontant*, fumach, *lisez* fumac.
469. *l. 10*, paliare, *lisez* palivre.
- ibid. l. 24*, pourquoi celui-ci, quoiqu'il ait, *lisez* parce que, quoique celui-ci ait.
475. *l. 21, Fig. XVI, lisez* Pl. XVI.
482. *l. 22*, après le mot pédicule, ajoutez elle n'a qu'un peu plus d'un pouce de largeur.
- ibid. l. 6 en remontant*, seüilles, *lisez* ficus.
490. *l. 28*, à l'eau, *lisez* à l'air.
492. *l. 5 en remontant*, leur figure, l. la figure.
493. *l. 27*, graine, *lisez* gaine.
499. *l. 7*, figures, *lisez* figures.
507. *l. 6*, après Royat, ajoutez Pl. XXV.
508. *l. 8*, Floane, *lisez* Sloane.
513. *l. 10 en remontant*, Poitu, *lisez* Poitou.
514. *l. 3 en remontant*, ccc *lisez* CCC.
533. *l. 19*, en qualité, *lisez* en quantité.
537. *l. 5*, simple de, *lisez* simple des glandes de.
539. *l. 5 en remontant*, couleur, *lisez* liqueur.
568. *l. 7*, très-ductible, *lisez* irréductible.

Au cas qu'il eût échappé quelques autres fautes, comme elles ne porteront que sur la partie typographique, appellées coquilles, elles seront faciles à suppléer à tous Letteurs.

A P P R O B A T I O N.

J'AI lu, par ordre de Monseigneur le Vice-Chancelier, le troisième Volume de la Collection Académique de la Partie Française, faisant le Volume dixième de l'ouvrage. Ce Volume renfermant des observations sur toutes les parties de la Physique, & ces observations étant tirées des Mémoires de l'Académie des Sciences, il y a lieu de penser que ce Volume sera aussi recherché des Savans que les précédens l'ont été. A Paris ce 18 Août 1758. GUETTARD.

Le Privilège général se trouve à la fin du premier & du troisième Volume de la Partie Etrangère.



Partie de l'Ileon du côté de l'Utérus.

Appendice de l'intestin
Ileon.

Fig 1

Partie de l'Ileon du côté de l'Estomac.

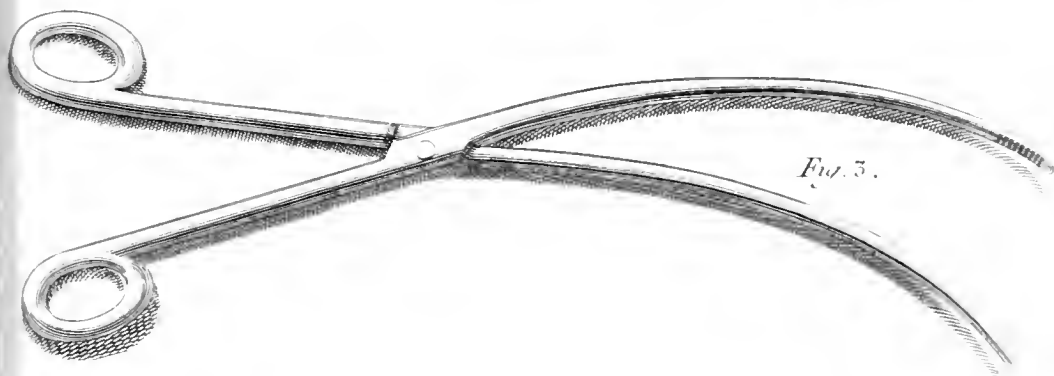


Fig. 3.

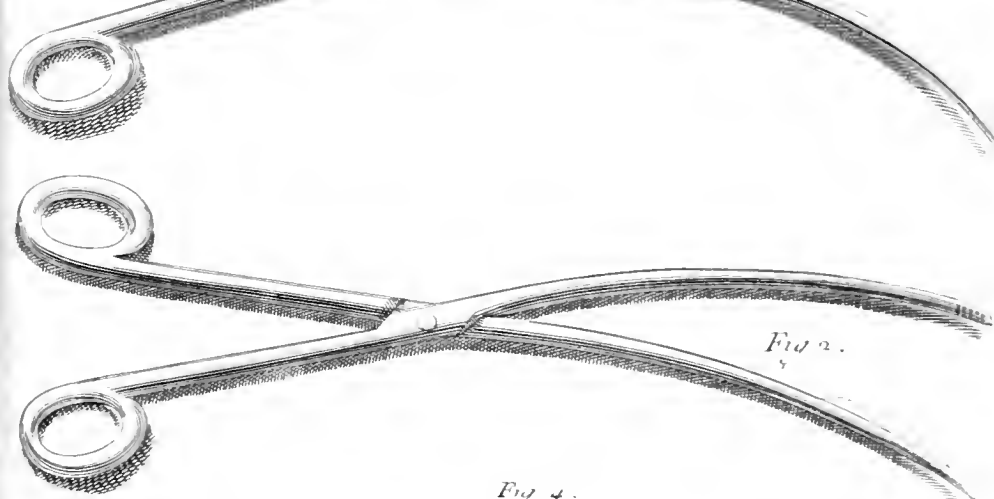
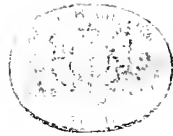
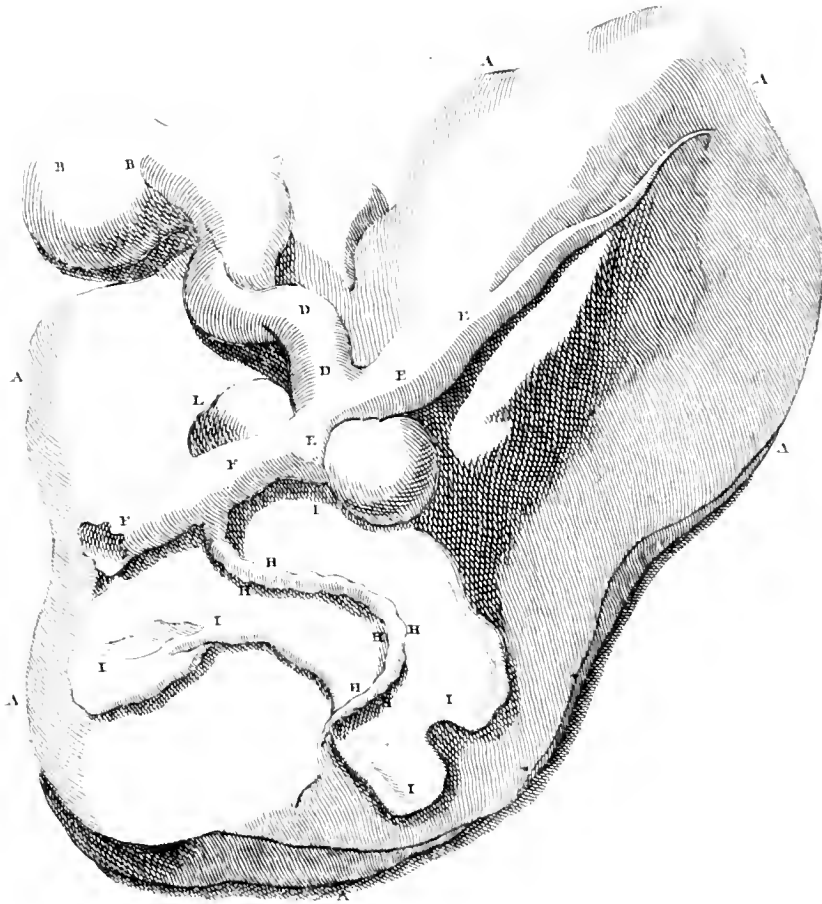


Fig 4.

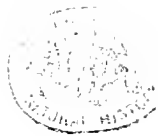


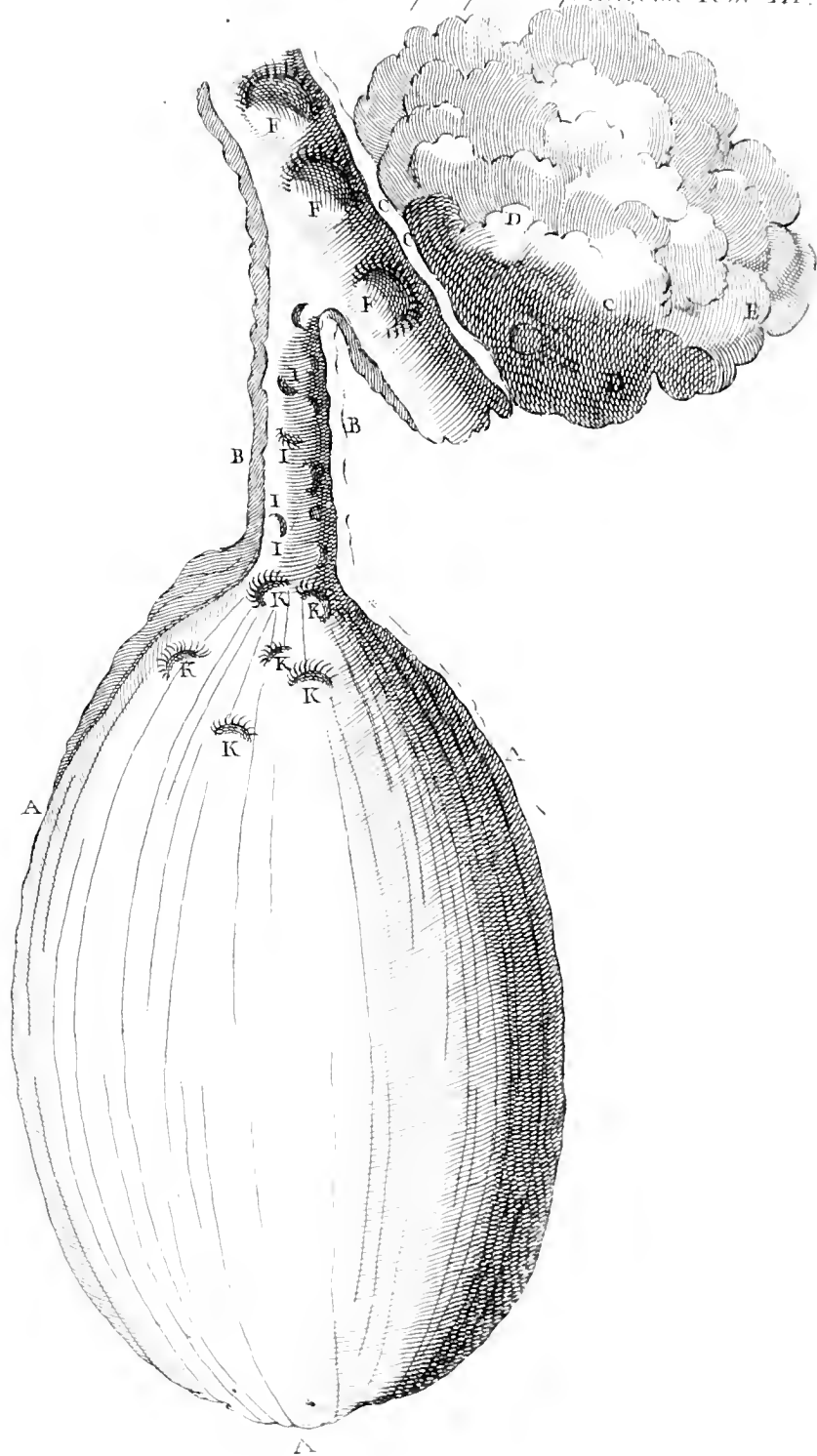












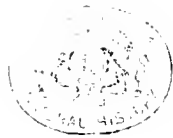


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 5.

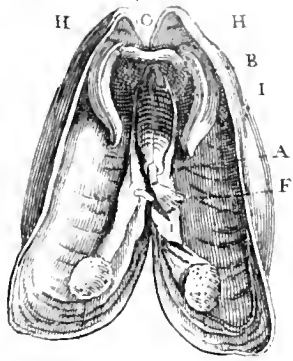


Fig. 6

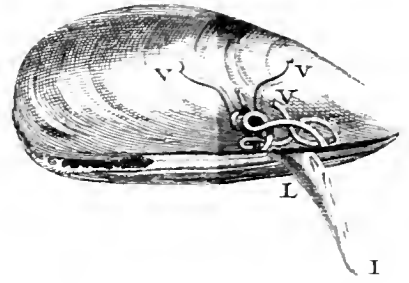


Fig. 3



Fig. 4

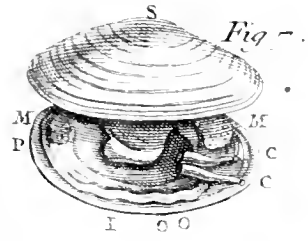


Fig. 7.

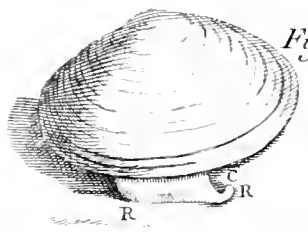


Fig. 8.

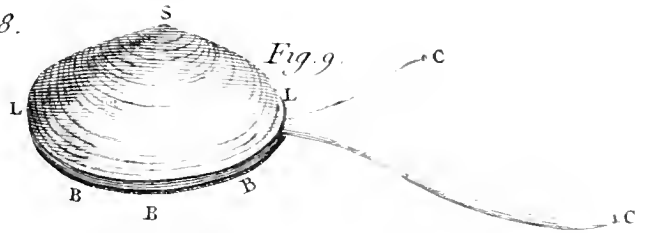


Fig. 9.

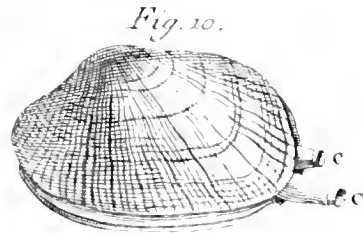


Fig. 10.

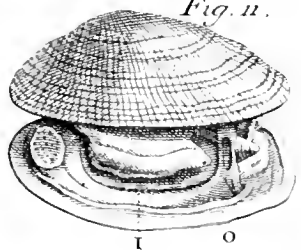


Fig. 11.



Fig. 12.

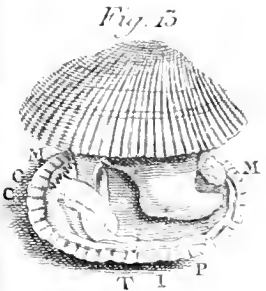


Fig. 13

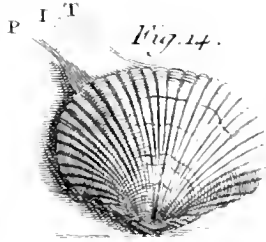


Fig. 14.



Fig. 15

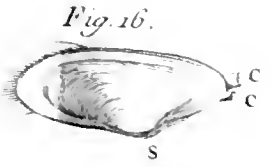


Fig. 16.



Fig. 17.

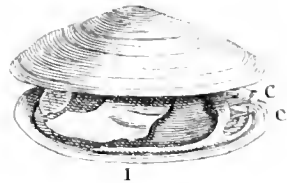


Fig. 18.

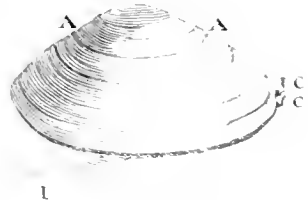


Fig. 19.



Fig. 20.





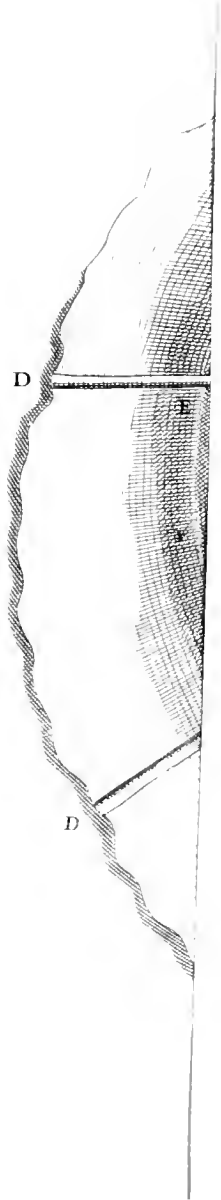


Fig. 1

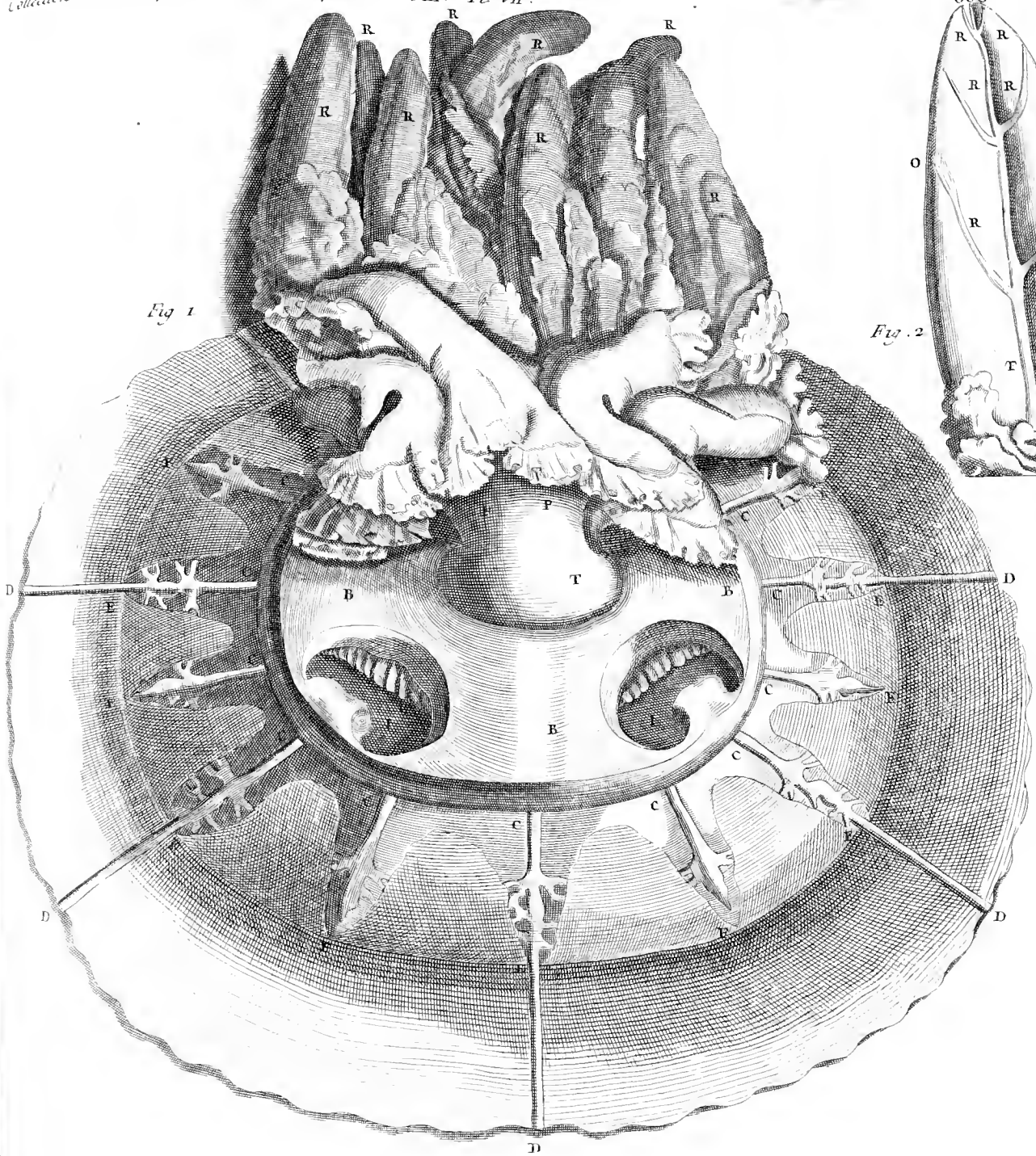
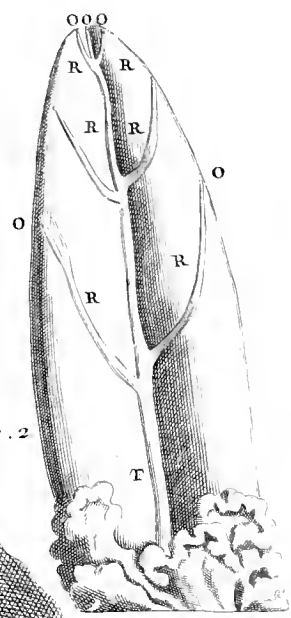


Fig. 2



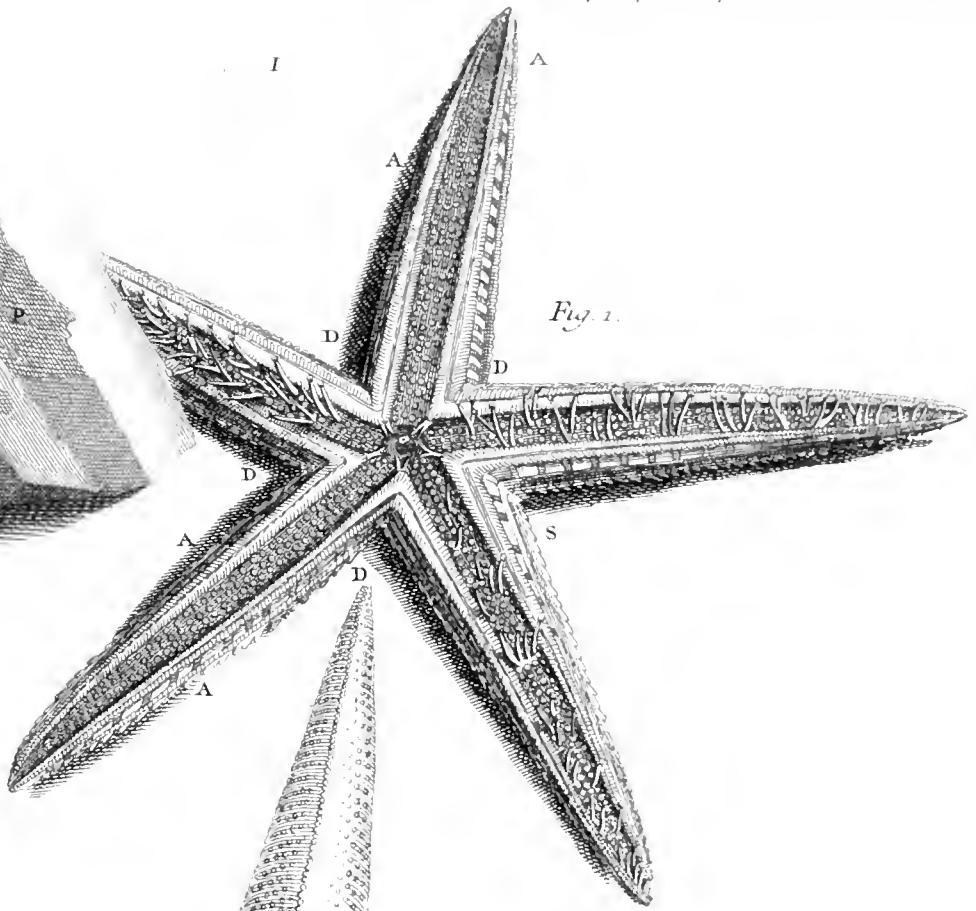


Fig. 1.

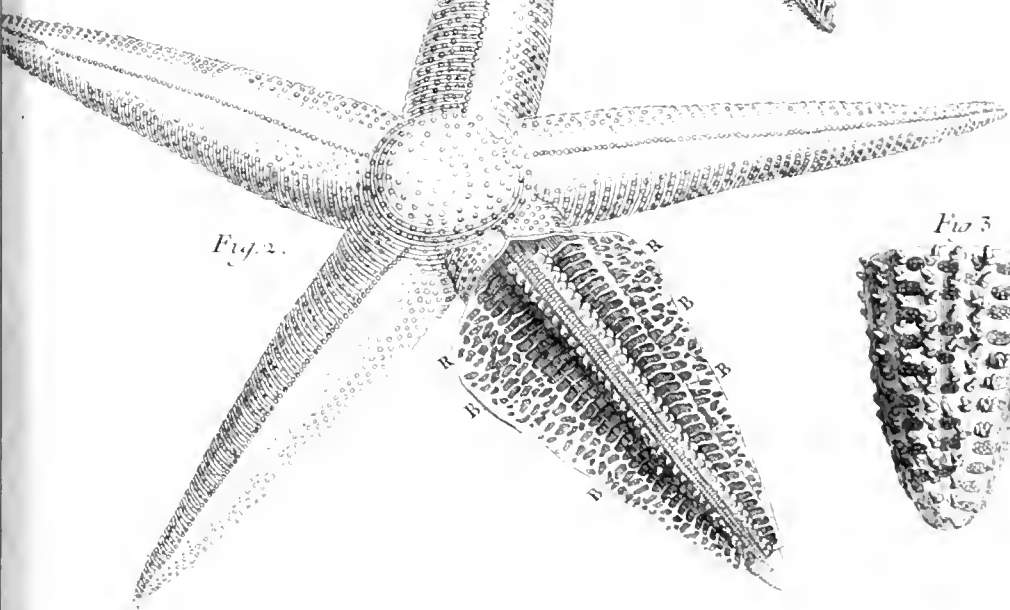


Fig. 2.

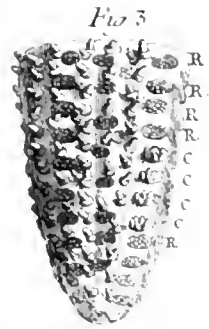


Fig. 3.

R.
R.
R.
R.
C.
C.
C.
C.
R.



Fig. 8.

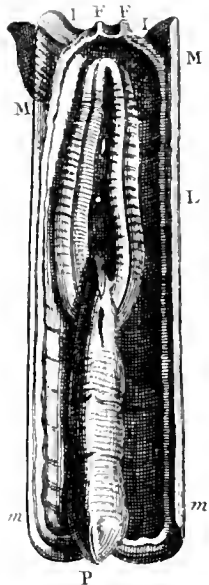


Fig. 7.



Fig. 5.

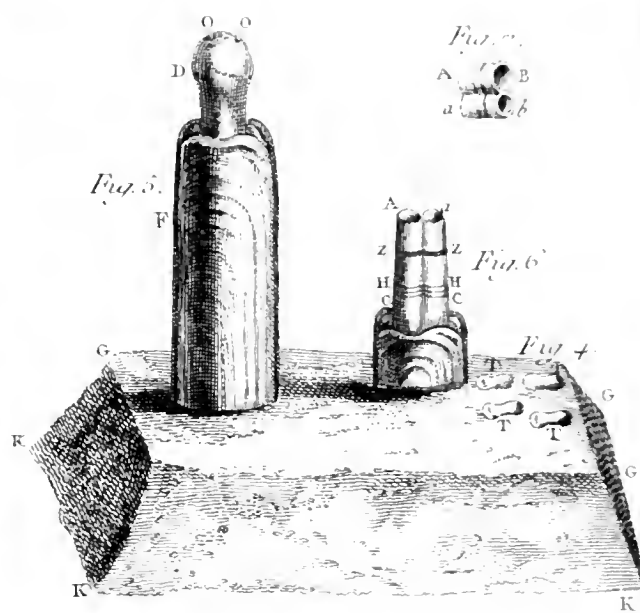


Fig. 6.

Fig. 4.

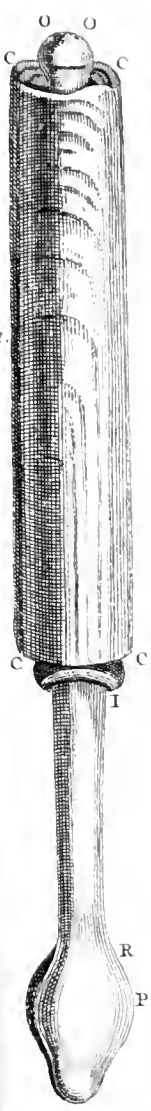


Fig. 3.

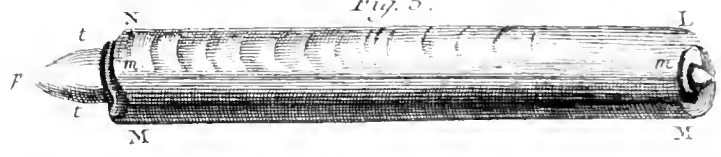


Fig. 2.

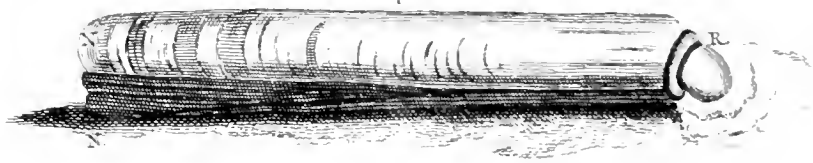




Fig 1

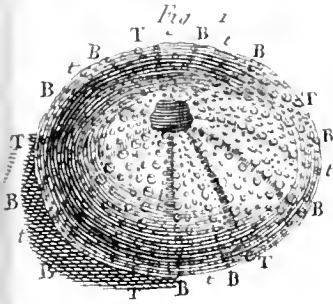


Fig 2

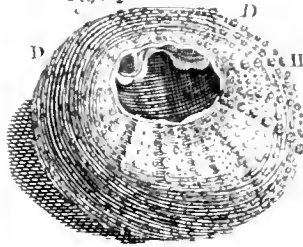


Fig 3

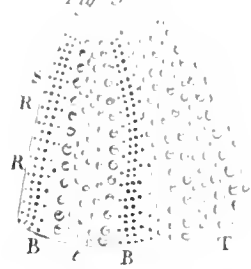


Fig 4

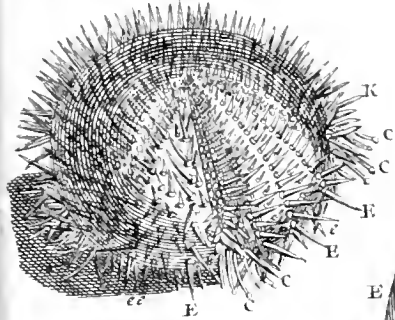


Fig 5

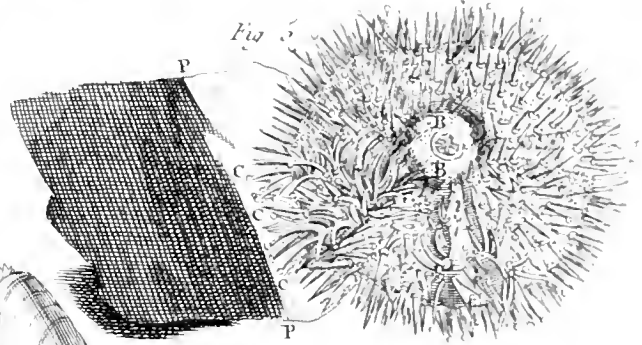


Fig 6

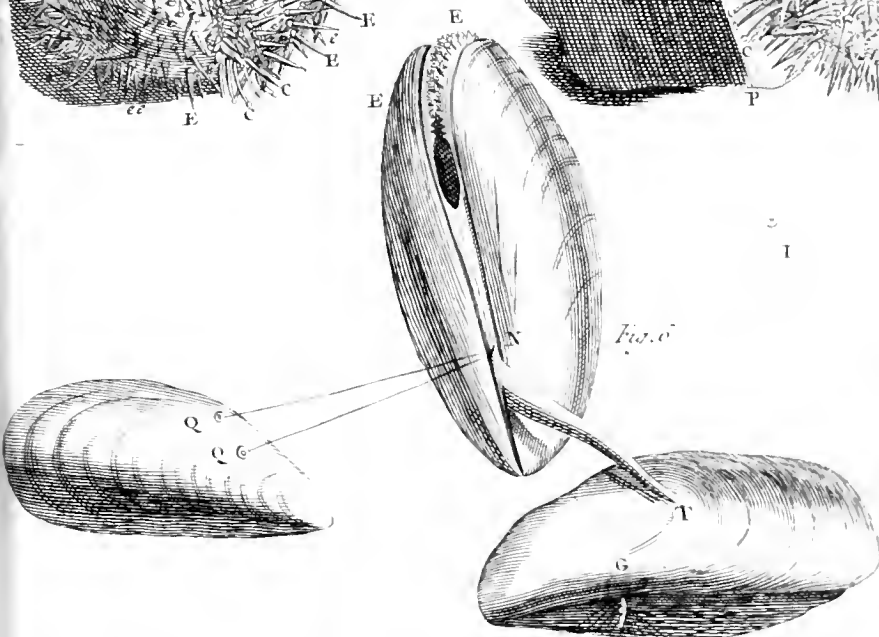


Fig 7



Fig 8

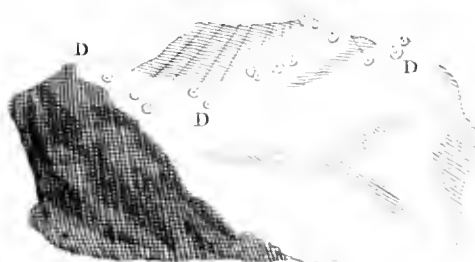




Fig. 1.

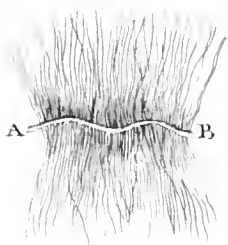


Fig 2

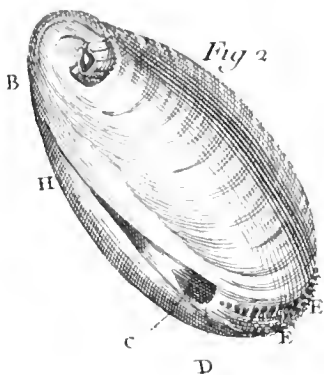


Fig 3.



Fig 4

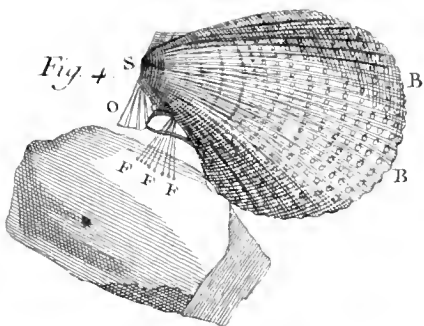


Fig 5.

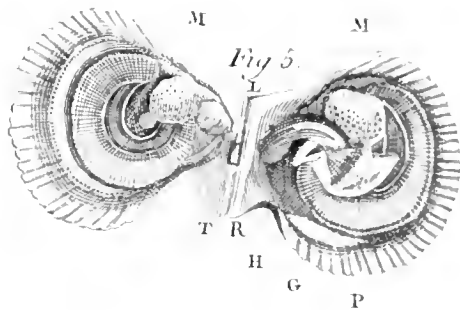


Fig. 6.

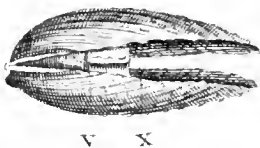


Fig 7.

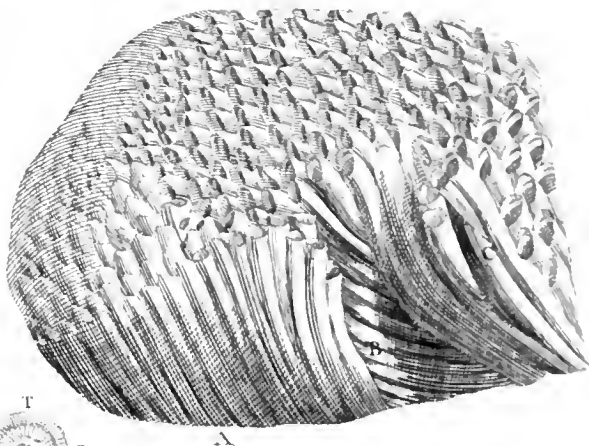


Fig 8.

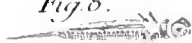


Fig. 9.





Fig 1^e

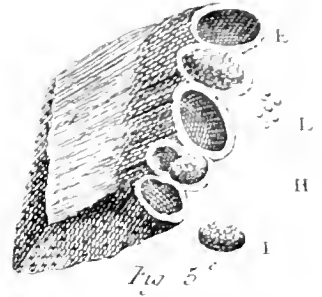
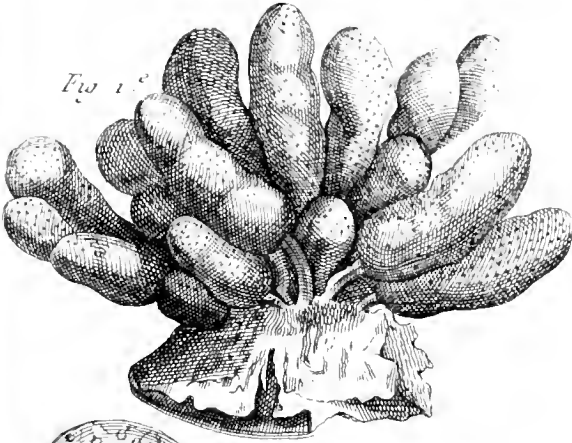


Fig 5^e

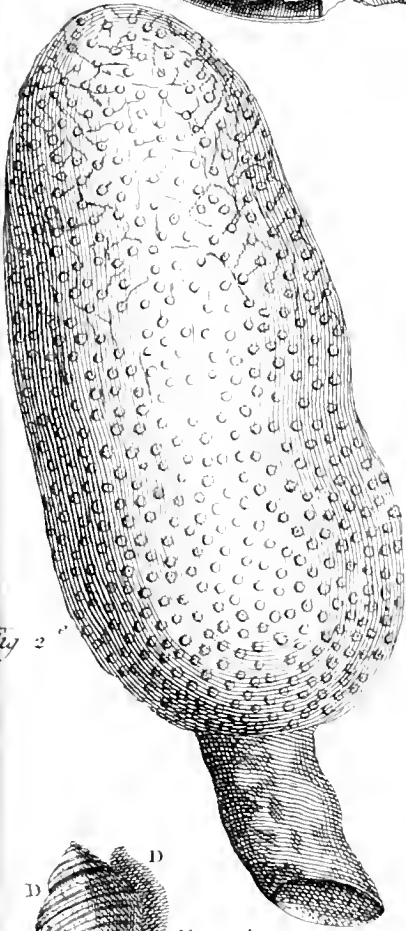


Fig. 6^e

Fig 5^e



Fig 4^e

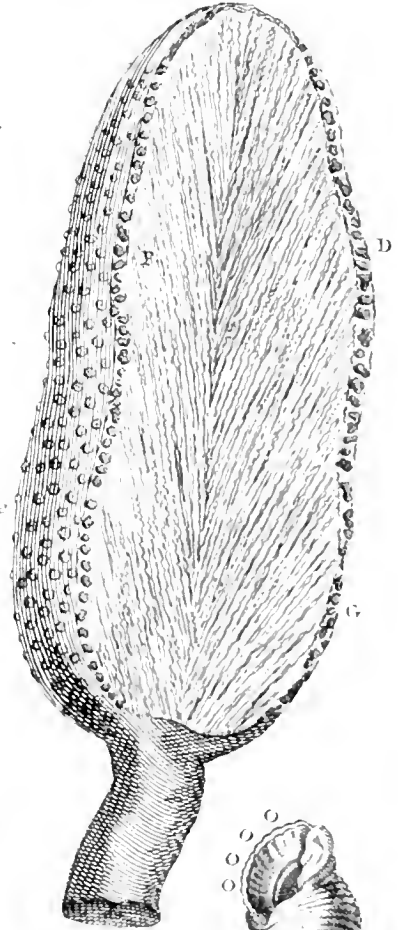


Fig 8^e

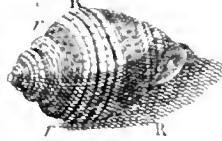
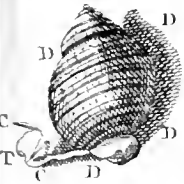


Fig 7^e

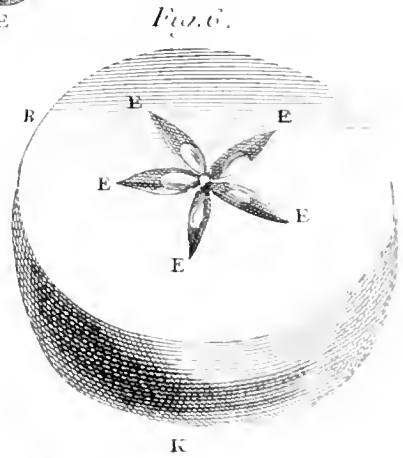
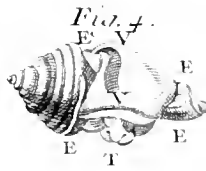
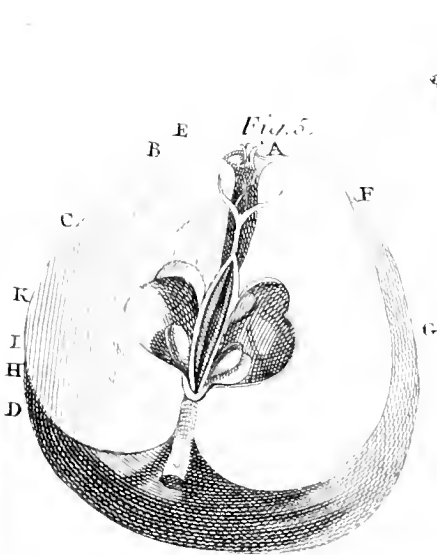
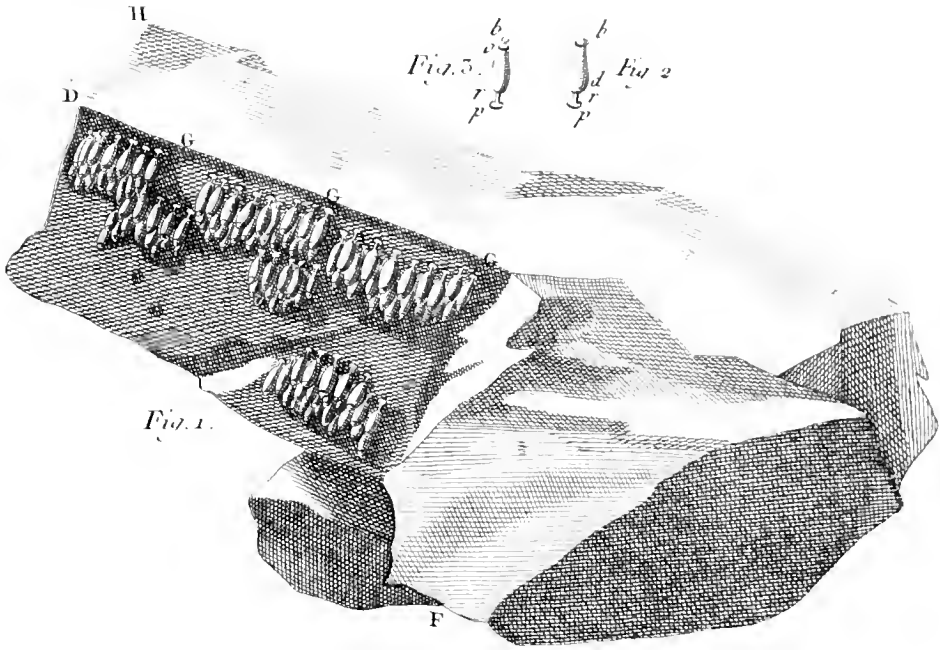


Fig 9^e



Lithophyton terrestre digitatum n. sp.







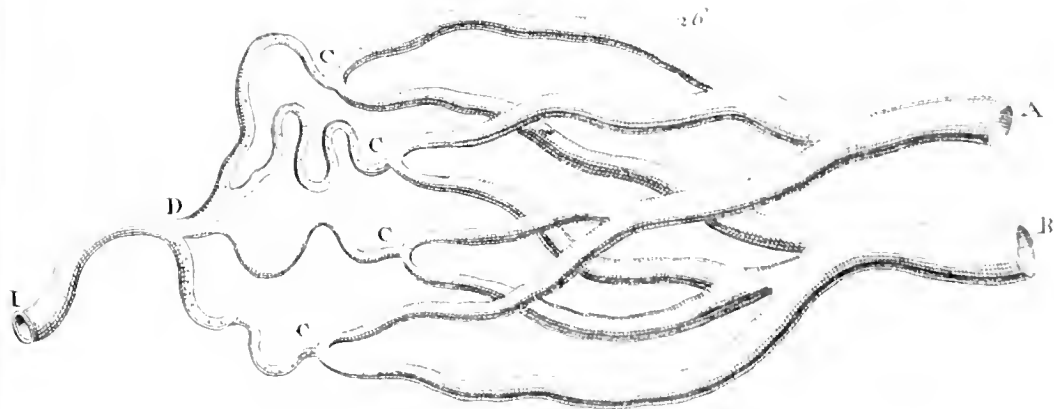
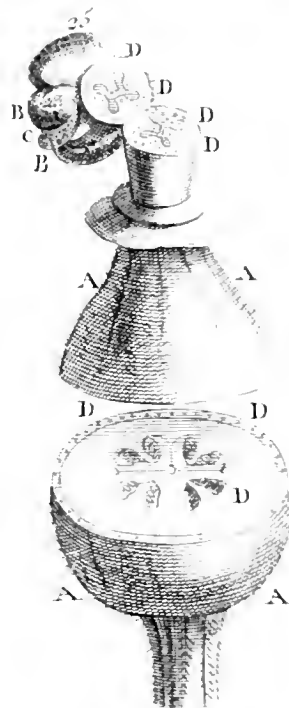
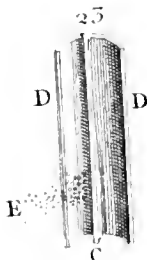
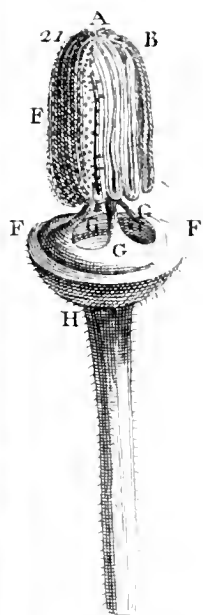
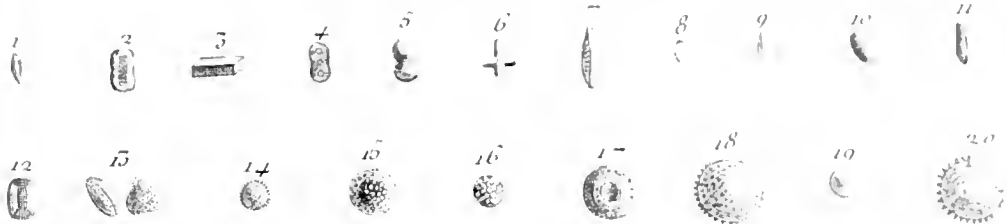












Fig. 1.

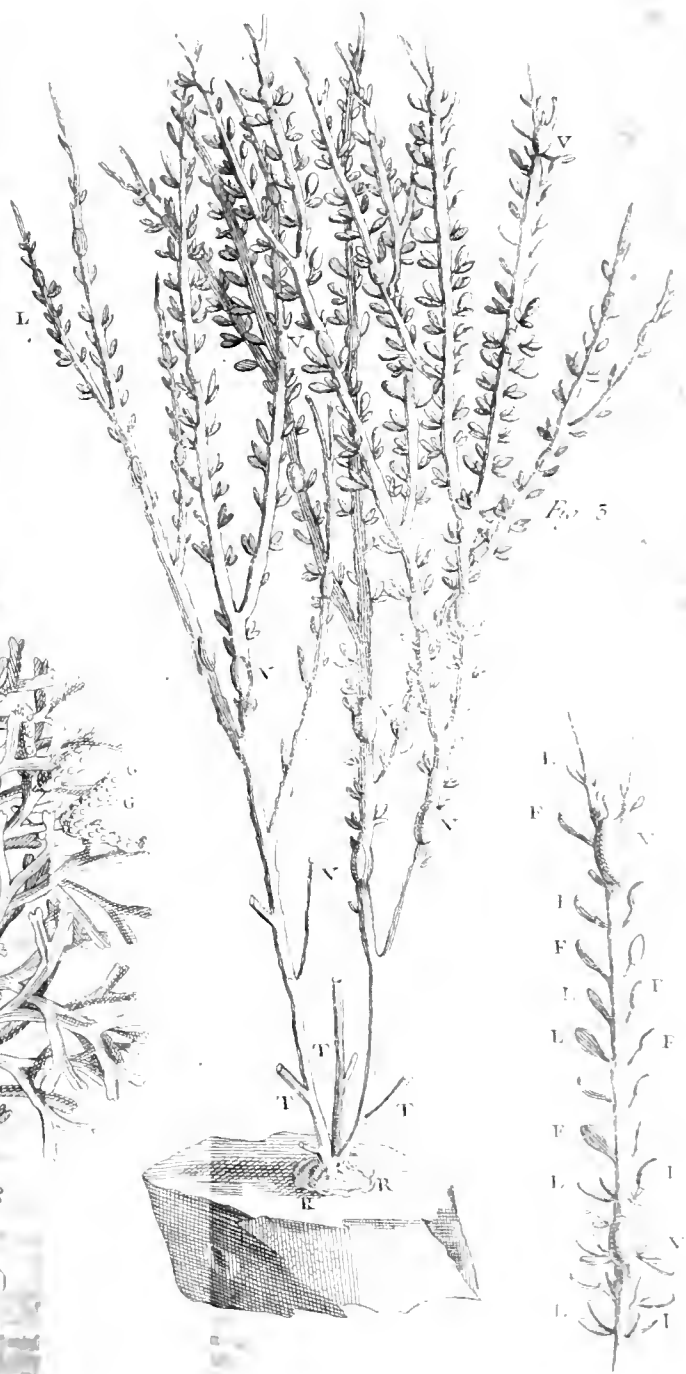
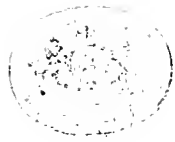


Fig. 5.

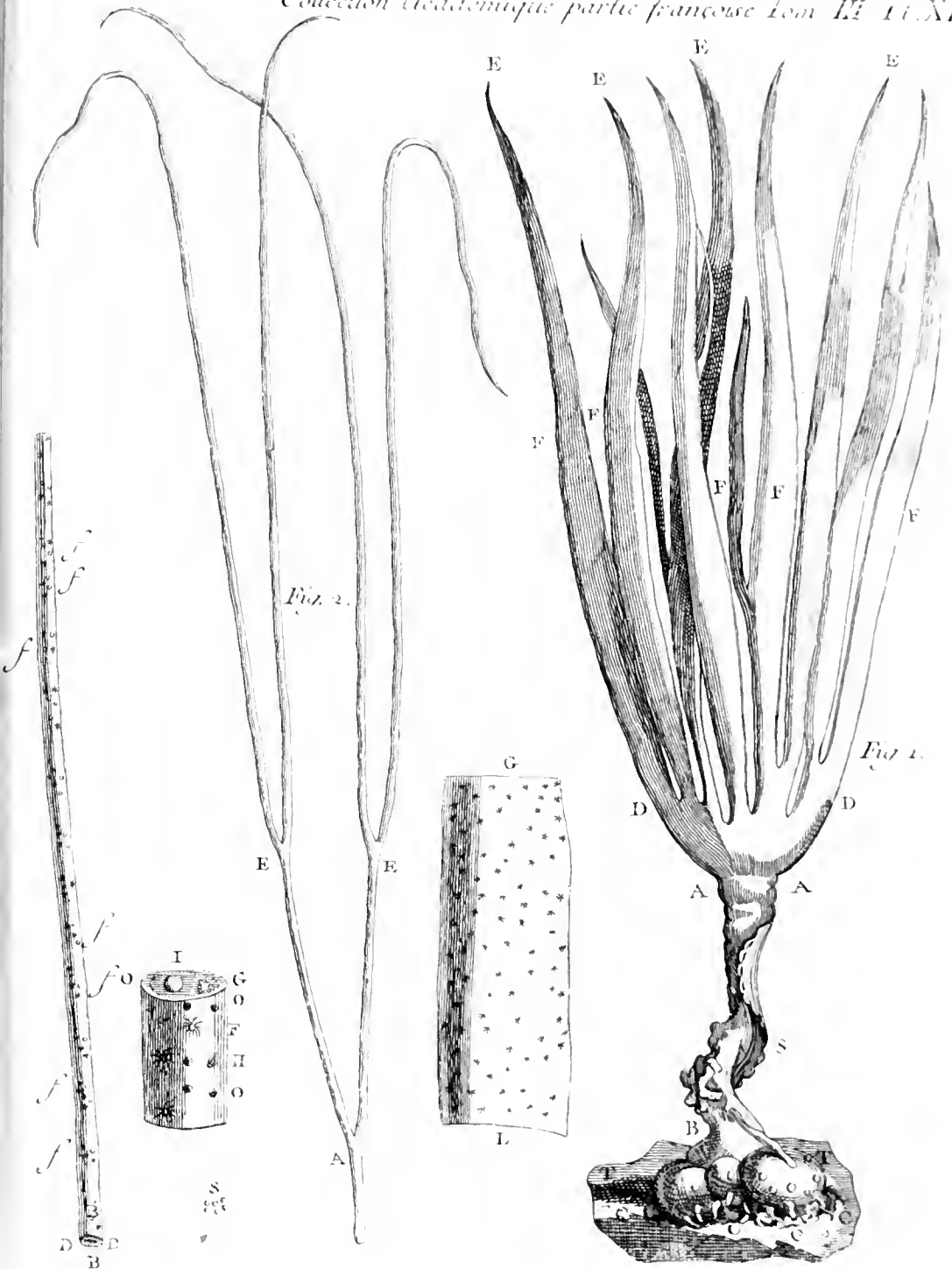


Fig. 2.











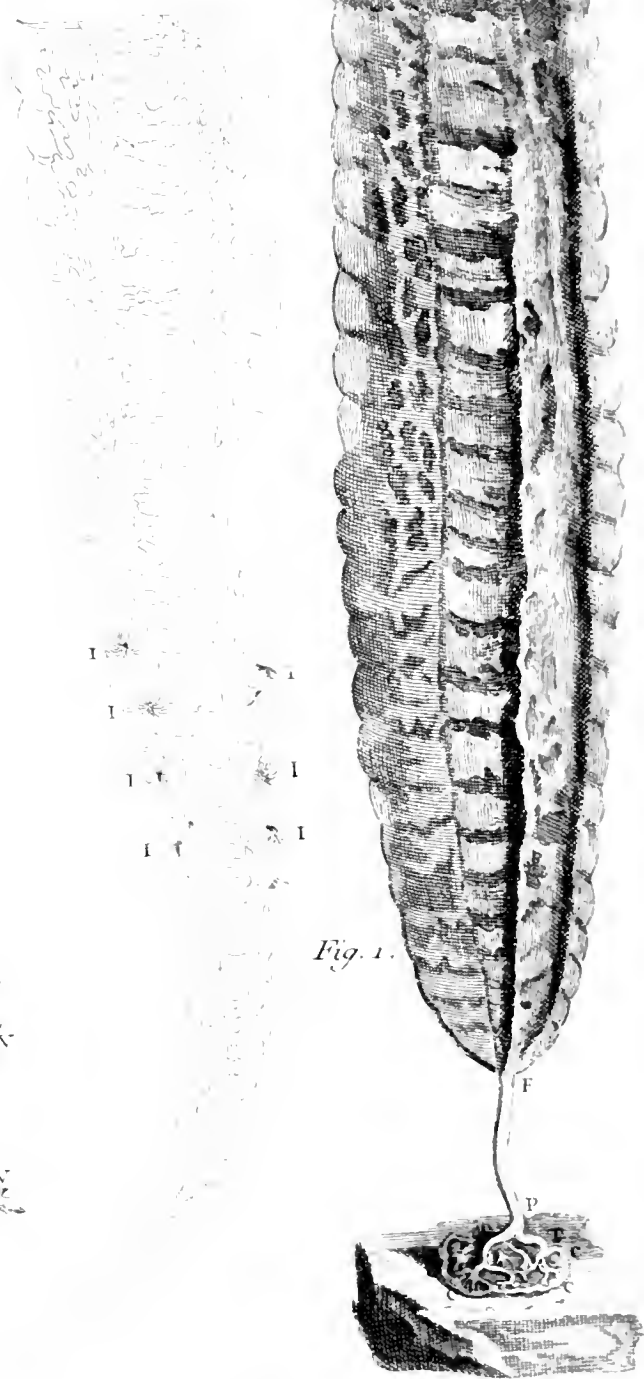














Fig. 12.

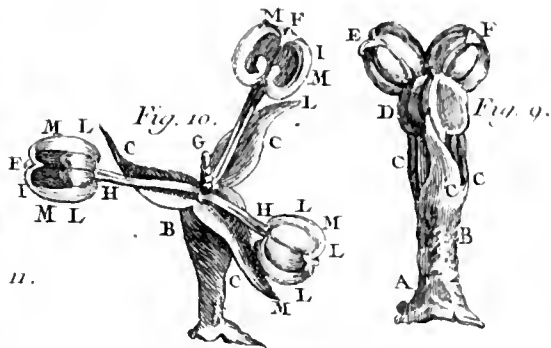


Fig. 9.

Fig. 10.



Fig. 8.



Fig. 11.



Fig. 7.

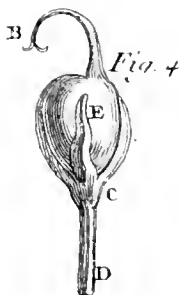


Fig. 4.



Fig. 5.

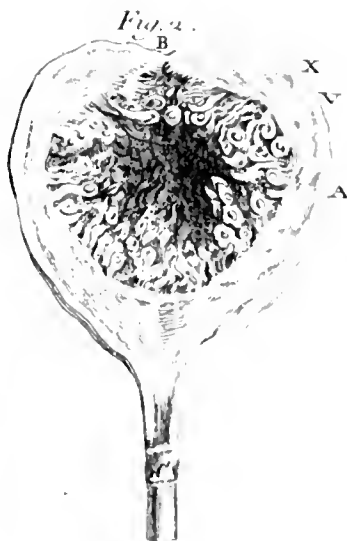


Fig. 2.



Fig. 6.



Fig. 1.



Fig. 3.



Fig. 1.

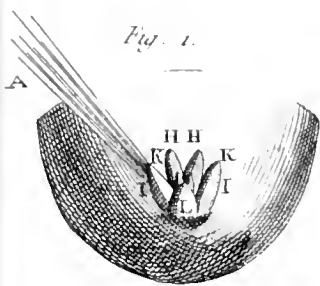


Fig. 2.

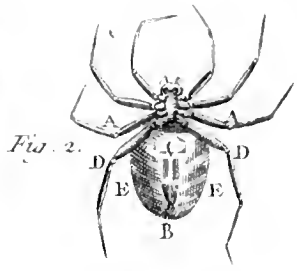


Fig 4



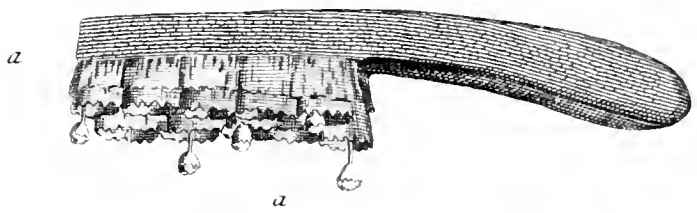
Fig. 3.

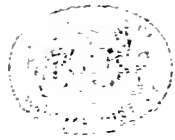


Fig. 5



Fig 6.





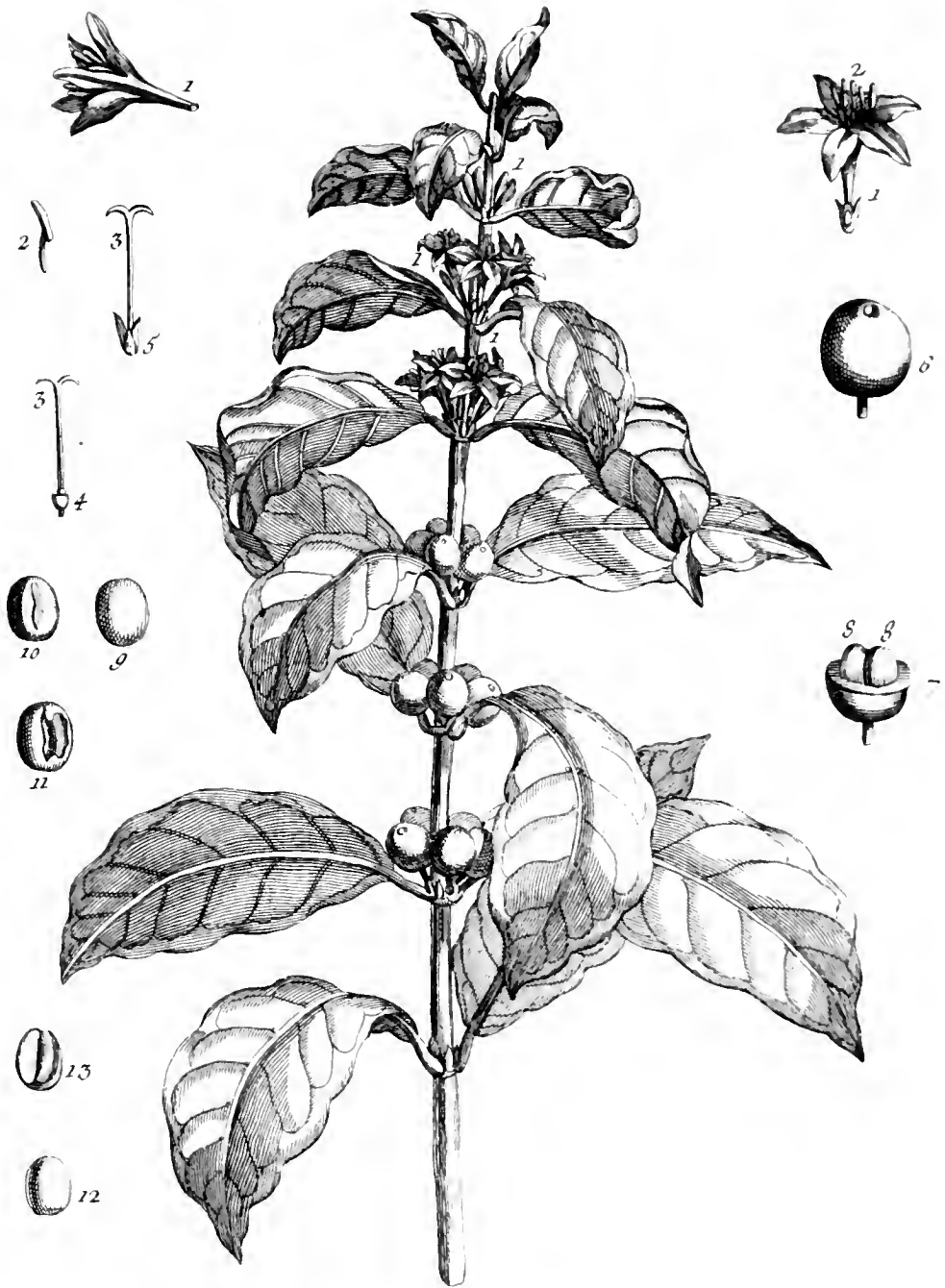
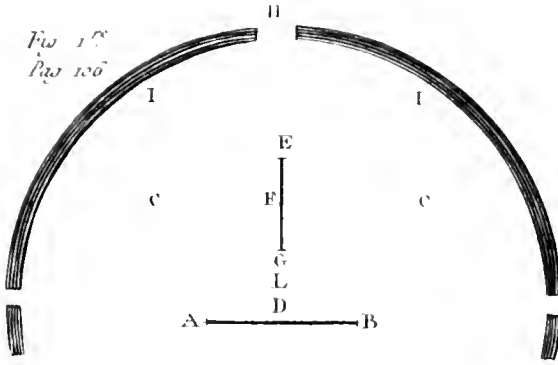






Fig 117
Plat 106



Plat 301

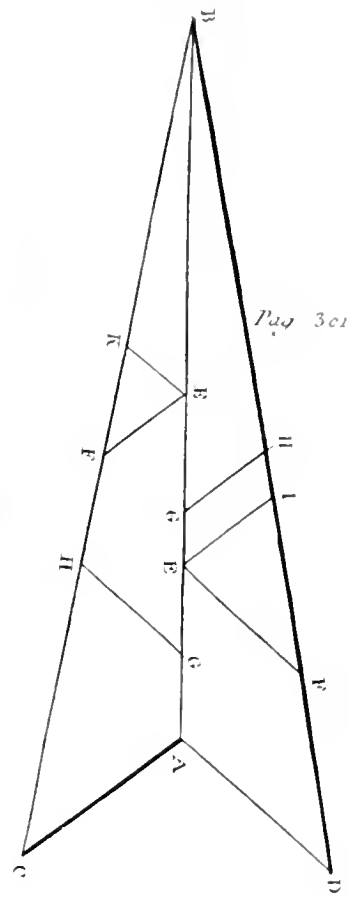


Fig 120.

