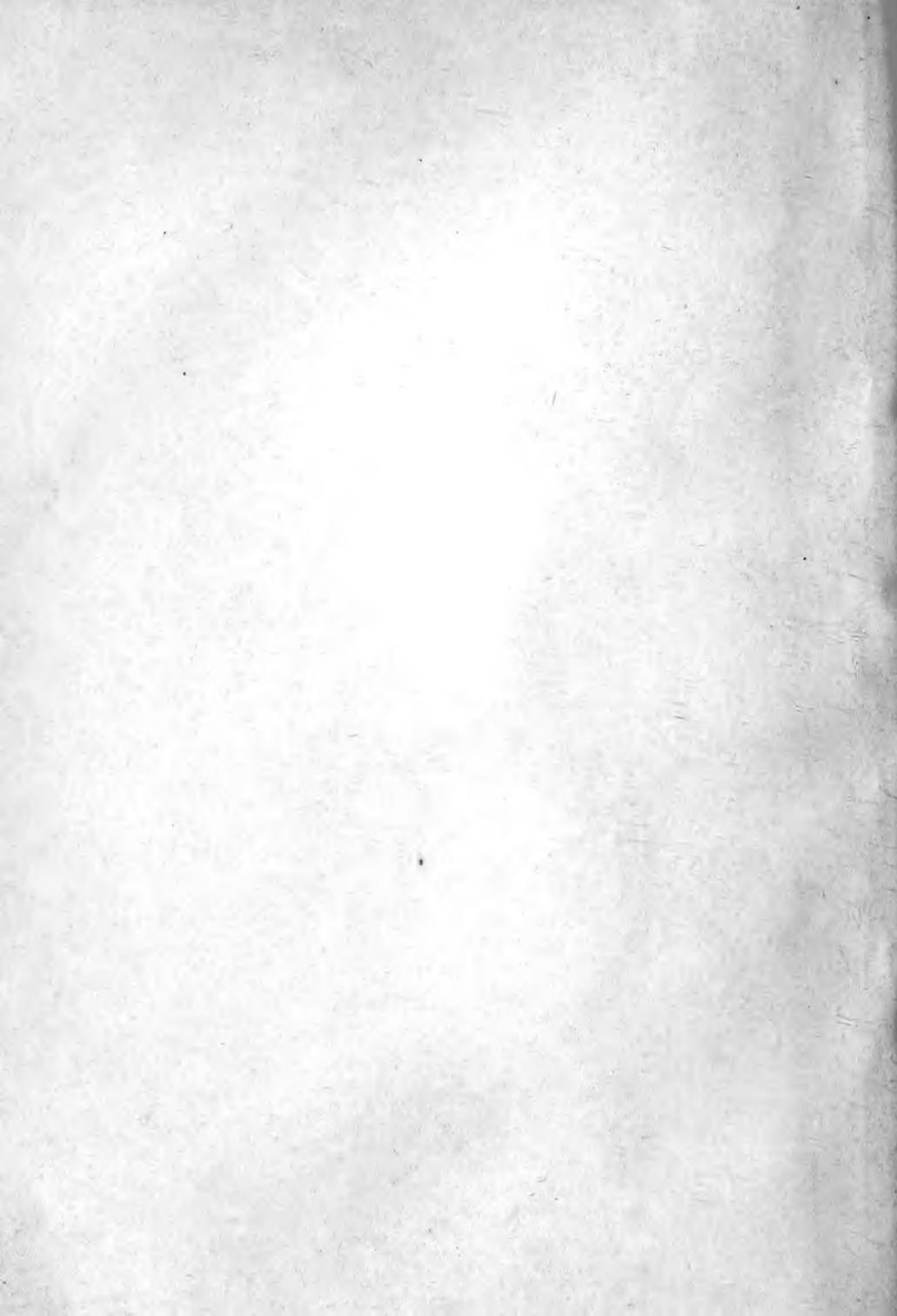


S. 804. B.

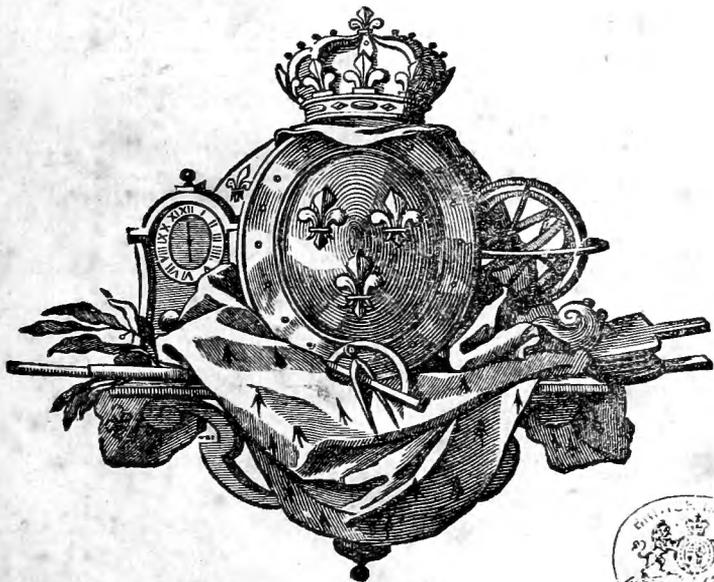


HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCXLIX.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique,
pour la même Année.

Tirés des Registres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLIII.

H. J. W. H. E.

M. G. A. D. Y. P. A. H. E.

D. E. S. O. I. F. I. C. I. A. S.

THE
OF





T A B L E
P O U R
L' H I S T O I R E.

P H Y S I Q U E G É N É R A L E.

<i>SUR les grands Froids observés en Sibérie.</i>	Page 1
<i>Sur un E'lectromètre.</i>	7
<i>Sur l'effet de l'E'lectricité appliquée à la guérison de quelques maladies.</i>	11
<i>Observations de Physique générale.</i>	27

A N A T O M I E.

<i>Sur les usages du grand nombre des dents du Requin.</i>	90
<i>Sur la structure des viscères glanduleux, & particulièrement sur celle des reins & du foie.</i>	92
<i>Observations Anatomiques.</i>	104

C H Y M I E.

<i>Sur une nouvelle espèce de Teinture bleue.</i>	111
---	-----

B O T A N I Q U E.

<i>Sur la transpiration insensible des Plantes.</i>	143
<i>Observations de Botanique.</i>	147

* ij

T A B L E.

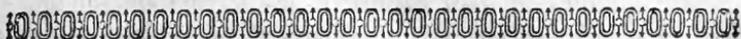
A S T R O N O M I E.

<i>Sur les élémens de la théorie du Soleil.</i>	149
<i>Sur les Réfractions.</i>	152

M E C H A N I Q U E.

<i>Sur un nouveau principe général de Méchanique.</i>	177
<i>Sur le principe de la moindre action.</i>	179
<i>Machines ou inventions approuvées par l'Académie en 1749.</i>	182
<i>Eloge de M. Amelot.</i>	188





T A B L E

P O U R

L E S M E M O I R E S .

OBSERVATIONS du thermomètre, faites pendant les grands froids de la Sibérie. Par M. DELISLE. Page 1

Recherches de Statique & de Dynamique, où l'on donne un nouveau principe général pour la considération des corps animés par des forces variables, suivant une loi quelconque. Par M. le Marquis DE COURTIVRON. 15

Expériences de l'Électricité appliquée à des Paralytiques. Par M^{rs} MORAND & NOLLET. 28

Elémens de la théorie du Soleil sur la fin du quinzisième siècle, déterminés par les observations de Walthérus. Par M. l'Abbé DE LA CAILLE. 40

ARTICLE I. De la hauteur du Pole à Nuremberg, & de l'obliquité de l'Écliptique au temps des observations de Walthérus. 42

ARTICLE II. Recherche du lieu de l'apogée du Soleil, au temps des observations de Walthérus. 51

ARTICLE III. Recherche du mouvement de l'apogée du Soleil. 57

ARTICLE IV. Recherche de la grandeur de l'année solaire moyenne. ibid.

ARTICLE V. Recherche de l'époque du moyen mouvement du Soleil au commencement de l'année 1500. 58

ARTICLE VI. Recherche de la plus grande équation du Soleil, & par conséquent de l'excentricité de son orbite. 59

Mémoire sur l'Électricité, contenant la description d'un Électromètre, ou d'un instrument servant à mesurer la force électrique. Par M. le Chevalier d'ARCY. 63

T A B L E.

Second Mémoire sur les Réfractions astronomiques, observées dans la Zone Torride; avec diverses remarques sur la manière d'en construire les Tables. Par M. BOUGUER. 75

ARTICLE I. *Réfractions astronomiques observées en bas au niveau de la Mer, & en haut dans la Cordelière.* 77

ARTICLE II. *Examen des hypothèses propres à représenter dans la Zone Torride les réfractions astronomiques pour le niveau de la mer, & pour les lieux diversement élevés au dessus.* 84

ARTICLE III. *Remarques & Observations sur les variations que reçoivent les Réfractions astronomiques par les différentes affections de l'atmosphère.* 102

Histoire des maladies Epidémiques de 1749, observées à Paris, en même temps que les différentes températures de l'air. Par M. MALOUIN. 113

Construction d'un nouveau Tour à filer la soie des cocons. Par M. DE VAUCANSON. 142

Recherches sur les usages du grand nombre de dents du Canis Carcharias. Par M. HÉRISANT. 155

Description de deux espèces de nids singuliers faits par des Chemilles. Par M. GUETTARD. 163

Observation de l'éclipse de Lune du 23 Décembre 1749. Par M^{rs} CASSINI DE THURY & MARALDI. 206

Observations sur les pernicieux effets d'une espèce de Champignons, appelée par les Botanistes, Fungus mediæ magnitudinis totus albus. Vaillant, n.º 17, page 63. Par M. LE MONNIER Médecin. 210

Observations Botanico-Météorologiques faites au château de Denainwilliers proche Pluviers en Gâtinois pendant l'année 1748. Par M. DU HAMEL. 224

Mémoire sur une nouvelle espèce de Teinture bleue, dans laquelle il n'entre ni Pastel ni Indigo. Par M. MACQUER. 255

Second Mémoire sur la transpiration insensible des Plantes. Par M. GUETTARD. 265

T A B L E.

<i>Occultations de quelques Étoiles par la Lune, observées pendant l'année 1749.</i> Par M. LE MONNIER le Fils.	318
<i>Observation de l'éclipse de Lune du 23 Décembre 1749.</i> Par M. LE MONNIER le Fils.	319
<i>Observation de l'éclipse de Lune du 23 Décembre 1749, faite à Paris dans l'hôtel de Clugny.</i> Par M. DE L'ISLE.	320
<i>Cinquième Mémoire sur les glandes des Plantes, & le quatrième sur l'usage que l'on peut faire de ces parties dans l'établissement des genres des Plantes.</i> Par M. GUETTARD.	322
<i>Observation de l'éclipse de Lune du 23 Décembre 1749, faite à l'Observatoire royal de Paris.</i> Par M. DE FOUCHY.	378
<i>Phases observées en Écosse avant & après le milieu de l'éclipse du Soleil, le 25 Juillet 1748, au Château d'Aberdour.</i> Par M. LE MONNIER le Fils.	379
<i>Observations anatomiques pour l'histoire du Fœtus.</i> Par M. DE LA SÔNE.	385
<i>Sixième Mémoire sur les glandes des Plantes, & le cinquième sur l'usage que l'on en peut faire dans l'établissement des genres des Plantes.</i> Par M. GUETTARD.	392
<i>Expériences & Observations faites en différens endroits de l'Italie.</i> Par M. l'Abbé NOLLET.	444
ARTICLE I. <i>Électricité.</i>	445
ARTICLE II. <i>Vaisseau de verre qui paroît s'être rempli d'eau par ses pores.</i>	460
ARTICLE III. <i>Botanique & Agriculture.</i>	466
ARTICLE IV. <i>Maçonnerie & Architecture.</i>	473
ARTICLE V. <i>Observations météorologiques, & sur la température de certains lieux.</i>	483
<i>Sur la Structure des Viscères nommés glanduleux, & particulièrement sur celle des reins & du foie.</i> Par M. FERREIN.	489
<i>Instruction sur les moyens de vérifier les principaux faits rapportés dans ce Mémoire.</i>	521

T A B L E.

- Réflexions sur le principe de la moindre action de M. de Mau-*
pertuis. Par M. le Chevalier d'ARCY. 531
- Observations météorologiques, faites à l'Observatoire royal pen-*
dant l'année 1749. Par M. DE FOUCHY. 539
- Mémoire sur la cause des mouvemens du cerveau qui paroissent*
dans l'homme & dans les animaux trépanés. Par M. DE
LA MURE, de la Société Royale de Montpellier. 541

Fautes à corriger dans l'Histoire de 1746.

Page 129, ligne 5, pour lui procurer la paix, lisez pour leur procurer la paix.

Dans les Mémoires de 1746.

Page 127, ligne 24, pour couper le bois, lisez pour couper le lait.

Fautes à corriger dans l'Histoire de 1749.

Page 8, ligne 9, s'approcher d'abord, lisez s'approcher du bord.

Page 23, ligne 24, de la Pozzolane, lisez la Pozzolane.

Page 46, ligne 16, auquel leur nombre, lisez auquel le nombre.

Page 74, ligne 14, les a tentées, lisez l'a tentée.

Page 117, ligne 25, ou craie, lisez ou avec une craie.

Page 124, ligne 10, le soufre paroît être de toutes les substances celle qui
a le plus d'affinité avec le fer, lisez le fer paroît être de toutes les
substances métalliques celle qui a le plus d'affinité avec le soufre.

Page 139, ligne 2, qui n'y existe point, lisez qui n'y existoit point.

Page 140, ligne 27, par degré, lisez par degrés.

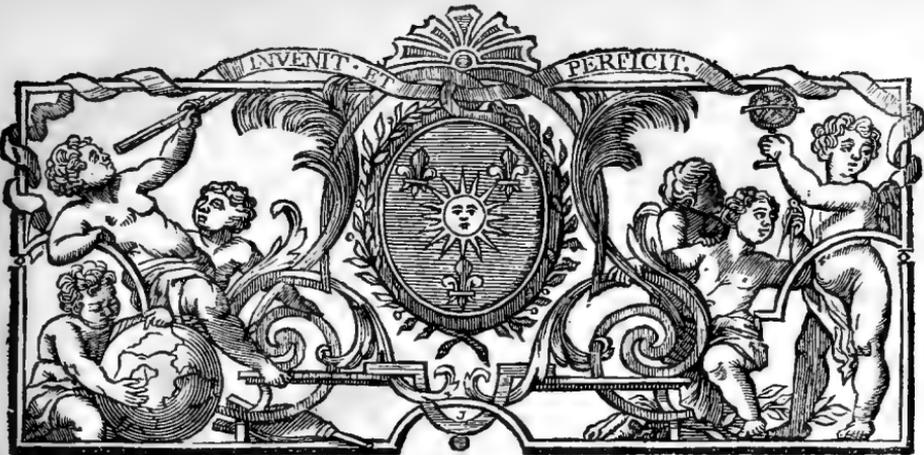
Dans les Mémoires de 1749.

Page 11, Février 1738. Au plus grand froid, lisez Février 1738 au plus
grand froid [sans point après 1738, & sans capitale au mot Au].

Page 503, ligne 29, ces vaisseaux sont tous de même grosseur sans aucune
division, lisez ces vaisseaux, je veux dire ceux que j'ai aperçus,
paroissent de même grosseur & sans division.

Page 510, ligne 10, m'ont paru s'implanter transversalement dans les cor-
ticaux, lisez me paroissent une continuation des vaisseaux corticaux.





HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCXLIX.



PHYSIQUE GÉNÉRALE.

*SUR LES GRANDS FROIDS
OBSERVÉS EN SIBÉRIE.*



RIEN ne seroit peut-être plus incertain dans la Physique que le degré du froid & du chaud, si on étoit réduit à s'en rapporter au seul témoignage des sens : indépendamment des causes particulières qui peuvent faire varier les impressions qu'en reçoivent nos organes, il est au moins certain que le sentiment ne peut faire remarquer que les grandes

V. les M.

P. 1.

Hist. 1749.

. A

différences, ni les exprimer que d'une manière assez vague, & par les effets qu'elles produisent : il ne faut pas s'en étonner, les sensations ne fournissent aucune idée distincte, & il n'y a que les idées qui puissent se rendre par des paroles. Il a donc fallu imaginer quelque moyen de réduire les effets du froid & du chaud à des mesures exactes & précises, pour en pouvoir faire la comparaison, & ce moyen est le thermomètre : avant l'invention de cet instrument, on ne connoissoit les différens degrés de froid que par leurs suites, & c'est de cette manière que quelques Historiens ont pû conserver à la postérité le souvenir de quelques hivers mémorables. Calvisius rapporte, par exemple, que l'an 859 de l'ère Chrétienne, la mer Adriatique gela de telle sorte, que l'on pouvoit aller à pied de la terre ferme à Venise. La même chose arriva, selon Sydenham, en 1709; & comme alors on avoit des thermomètres, & qu'heureusement celui dont se servoit M. de la Hire s'est conservé jusqu'à présent, on l'a comparé à ceux que l'industrie des Physiciens a réduits à n'avoir tous qu'une même marche, & on a pû savoir que le degré de froid qui, à Paris, avoit répondu à $15\frac{1}{2}$ degrés au dessous de la congélation dans le thermomètre de M. de Reaumur, s'étoit fait sentir à Venise de manière à y faire geler l'extrémité du golfe Adriatique, où cette ville est située.

Le degré de froid de 1709 a été long-temps le plus grand dont on ait eu connoissance dans ce climat; en effet, les funestes suites qu'il eut, & qui n'en avoient que trop conservé la mémoire, donnoient lieu de penser qu'un plus grand degré de froid seroit capable de détruire tous les êtres organisés du climat où il se feroit sentir, & on étoit encore confirmé dans cette idée par celui qui avoit été observé en Islande en même temps, qui ne s'est pas trouvé même si grand que celui qu'on avoit éprouvé à Paris lorsqu'on a réduit les degrés du thermomètre qui avoit servi à cette observation, à celui auquel il répond sur les thermomètres d'aujourd'hui.

Mais depuis que les Observateurs se sont multipliés, & que le génie des Sciences s'est communiqué dans les parties

les plus septentrionales de l'Europe, on a vû que ce degré de froid qu'on regardoit comme le plus fort que des êtres organisés pussent soutenir, étoit bien éloigné de celui qu'on éprouvoit tous les ans dans certains climats, sans que les hommes, les animaux ni les plantes du pays en fussent trop maltraités, & qu'il n'approchoit pas même de celui qu'on observe dans d'autres régions. C'est l'histoire de ces froids extraordinaires, qui fait la matière du Mémoire que M. Delisle a lû à l'Académie sur ce sujet.

Avant de rapporter le précis des observations qui le composent, il est bon de dire un mot des instrumens avec lesquels elles ont été faites. Les thermomètres à esprit de vin n'étoient certainement pas propres à cet usage : cette liqueur, qui dans ce climat est toujours incapable de se glacer, gèle en masse dans les pays septentrionaux pendant la rigueur de l'hiver ; il n'y a que ceux de mercure qu'on y puisse employer. Le défaut de souterrains assez profonds pour conserver à peu près la même température, avoit empêché M. Delisle de se servir en 1732, dans la construction des thermomètres de mercure qu'il fit à Pétersbourg, de la méthode qu'il avoit employée à Paris pour construire ceux d'esprit de vin. Cette méthode consistoit à exposer successivement ses thermomètres à la température des caves de l'Observatoire, & à la chaleur de l'eau bouillante, puis partager en cent parties l'intervalle entre ces deux termes, quel qu'il pût être ; mais obligé d'y renoncer, il imagina de prendre tous ses degrés au dessous du point où le mercure seroit porté par l'eau bouillante, en supposant toujours la masse de mercure augmentée par cette chaleur d'un certain nombre de parties, ce qui, comme on voit, donnoit des degrés inégaux dans les différens thermomètres mais toujours proportionnels, & qui se peuvent rapporter à ceux du thermomètre de M. de Reaumur.

Le premier usage de ces thermomètres fut d'observer à Pétersbourg le froid du 27 Janvier 1733, les thermomètres exposés à l'air libre descendirent au degré qui répond au 27° au dessous de la congélation dans celui de M. de Reaumur.

En considérant que le froid de 1709 n'a fait descendre ce dernier qu'à $15^{\text{d}}\frac{1}{2}$, on jugera aisément de la rigueur de la saison à Pétersbourg: c'est le premier froid de cette espèce qui ait été observé exactement; mais, quoiqu'il nous paroisse extrême, & que pendant qu'il dura personne ne pût s'exposer à l'air, même avec les meilleures fourrures, cependant M. Delisle a appris qu'en 1747 & au commencement de 1748 on en avoit observé un plus fort à Pétersbourg, le thermomètre y étant descendu au degré qui répond au 30° de celui de M. de Reaumur.

Quelque grand cependant que paroisse ce dernier degré de froid, il n'est encore que médiocre si on le compare à celui qui a été observé dans différens endroits, & dont M. Delisle a dressé une table, dans laquelle le froid de 1709, qui s'y trouve compris, est le moindre terme. Les voyages ordonnés par l'Impératrice de Russie, pour la recherche de la communication de l'Asie à l'Amérique, ont fourni un grand nombre de ces observations; les autres ont été tirées de différentes relations.

Le plus grand froid observé en Europe, qui se trouve dans cette table, est celui qu'éprouvèrent en 1737 M^{rs} les Académiciens qui allèrent en Laponie, pour mesurer le degré du Cercle polaire; le thermomètre y descendit au 37° degré de celui de M. de Reaumur: lorsqu'on ouvroit la chambre chaude dans laquelle ils étoient enfermés, l'air de dehors convertissoit sur le champ en neige la vapeur qui y étoit contenue, & en formoit de gros tourbillons; & enfin on ne pouvoit s'exposer à l'air extérieur, sans éprouver un froid qui sembloit déchirer la poitrine.

Probablement on a dû éprouver un froid approchant à Québec en 1744. M. Gautier estime que son thermomètre étoit descendu au 33° degré de celui de M. de Reaumur; nous disons estime, car le mercure étant rentré dans la boule après le 32° degré, il n'a pu avoir le dernier terme du froid que par estimation. Un froid presque pareil s'est fait sentir en 1746 à Astracan, le thermomètre y est descendu au $24\frac{1}{2}$ degré au dessous de la congélation.

Ce qu'il y a de singulier, c'est que Québec & Astracan sont placés à peu près sous les parallèles de 46 ou 47 degrés, qui répondent au milieu de la France ; preuve bien évidente que le degré de froid ne dépend pas toujours de la latitude du lieu où on l'observe. On en fera encore mieux convaincu, en faisant attention qu'à Kirenga, sur les frontières de la Chine, le froid a été observé de $66\frac{2}{3}$ degré du thermomètre de M. de Reaumur, quoique cette ville ne soit qu'à la latitude de $57^{\text{d}} 30'$ qui revient à peu près à celle de Riga & du nord de l'Écosse, où on n'éprouve rien de pareil.

Le plus grand froid qui se trouve marqué dans la table de M. Delisle, est celui qui a été observé à Yeniseisk en Sibérie le 16 janvier 1735 au matin, le thermomètre a baissé pendant quelques heures à 70 degrés au dessous de la congélation : nous disons quelques heures, parce qu'effectivement deux heures auparavant & deux heures après il étoit beaucoup plus haut.

Ce dernier froid est le plus grand qui soit dans la table de M. Delisle, parce que c'est le plus fort qui ait été observé jusqu'à présent ; mais à en juger par les effets, on en trouvera peut-être d'aussi terribles rapportés dans plusieurs voyages.

Il y a, par exemple, tout lieu de croire que ce fut à un froid pareil que fut exposé le Capitaine Willoughy, lorsque cherchant en 1553 le chemin de la Chine par la mer septentrionale, les glaces l'arrêtèrent à Arzina en Lapponie sous la latitude de 69 degrés, où il fut trouvé mort avec tout son monde l'année suivante.

Les Hollandois qui, en cherchant le même passage, furent obligés de passer l'hiver à la nouvelle Zemble en 1596, ne se garentirent de la mort, que la rigueur de la saison leur auroit infailliblement causée, qu'en s'enfermant dans une hutte qui n'avoit aucune ouverture, & dans laquelle ils entretenoient un feu continuel ; malgré ce secours, ils eurent bien de la peine à s'empêcher d'avoir les pieds gelés ; leurs habits & leurs fourrures étoient continuellement couverts.

de glace, & le vin sec de Cherès, y étoit si parfaitement gelé en masse, qu'il se distribuoit par morceaux.

Mais à en juger suivant les précautions qu'on a coûtume de prendre contre le froid dans les pays septentrionaux, & que M. Delisse qui les a prises long-temps fait mieux que personne, nous ne connoissons rien de comparable au froid qu'a éprouvé le Capitaine Middleton dans l'habitation des Anglois à la baie d'Hudson, sous la latitude de 57^d 20'.

Les maisons de cette habitation sont bâties de pierre, & leurs murailles ont deux pieds d'épais; les fenêtres sont très-étroites, & garnies de volets épais que l'on ferme pendant 18 heures au moins chaque jour. On y allume quatre fois par jour de très-grands feux dans des poêles faits exprès, & dont on ferme exactement les cheminées dès que le bois est réduit en charbon, on ne s'éclaire la nuit qu'avec des boulets de vingt-quatre, rougis au feu, & suspendus devant les fenêtres. Malgré toutes ces précautions, toutes les liqueurs, sans en excepter l'eau de vie, gèlent jusque dans les plus petites chambres & les mieux échauffées, & tout l'intérieur des chambres & les lits se couvrent d'une croûte de glace épaisse de plusieurs pouces, qu'on est obligé d'enlever tous les jours.

De quelques fourrures qu'on soit enveloppé, nul ne peut, pendant ce rigoureux froid, s'exposer à l'air extérieur sans risquer de perdre, en rentrant dans les lieux chauds, la peau de son visage & de ses mains, ou même d'avoir quelquefois les doigts des pieds & des mains gelés. Les lacs d'eau dormante qui n'ont que dix à douze pieds de profondeur, gèlent jusqu'au fond: la mer gèle à peu près de la même épaisseur; quoique la glace ne soit que de huit à neuf pieds à l'embouchure des rivières & aux endroits où la marée est forte, ces masses énormes de glace se fendent quelquefois avec un bruit horrible, & qui égale celui du plus gros canon.

Quant à la terre, M. Middleton croit qu'elle n'est jamais entièrement dégelée, car ayant fait fouiller à la profondeur de cinq à six pieds pendant les deux mois d'été, il la trouva gelée & blanche comme la neige.

Il y a donc tout lieu de croire que le froid qu'on éprouve à la baie d'Hudson est pour le moins aussi grand que celui qu'on ressent en Sibérie; mais, pour en être parfaitement sûr, il faudroit avoir des observations du thermomètre à la baie d'Hudson, & nous n'en avons pas encore: ce qu'il y a de certain, c'est que, quelque plausibles qu'aient pû être les raisons qu'on avoit de croire qu'un froid beaucoup plus grand que 1709 ne laisseroit subsister ni animaux ni plantes, l'expérience a décidé le contraire; les assertions physiques qui ne sont pas immédiatement fondées sur les faits, sont sujettes à éprouver un pareil malheur.

SUR UN ELECTROMETRE.

PLUS on est au fait de la Physique expérimentale, & plus on est persuadé qu'on ne peut apporter trop de précision dans l'examen & la mesure des effets dont on cherche les causes. Comme il est extrêmement rare que plusieurs ne concourent à un phénomène qui paroît simple à la première inspection, il est d'une importance extrême d'avoir des moyens de discerner les plus petites différences, qui souvent sont les seuls moyens par lesquels l'industrie des Physiciens puisse parvenir à dévoiler les secrets de la Nature. V. les M.
p. 63.

Ce motif a déterminé M^{rs} le Chevalier d'Arcy & le Roy à chercher le moyen de mesurer la force de l'électricité par celle de quelques-uns de ses effets. Comme dans une matière aussi neuve & aussi délicate il étoit nécessaire de distinguer jusqu'aux moindres changemens qui pouvoient y arriver, il falloit que l'instrument fût extrêmement mobile, & qu'il pût obéir sans aucun faut aux variations subites dont la force qui l'animoit pouvoit être susceptible: ce sont ces deux qualités que M^{rs} d'Arcy & le Roy ont cherché à réunir dans leur électromètre.

Une espèce de pèse-liqueurs, composé d'une fiole de verre de forme ovale, dont le col est une longue verge cylindrique,

est reçu dans un vaisseau aussi cylindrique rempli d'eau, & dont l'ouverture est fermée par une plaque ronde de métal; cette plaque est percée en son milieu d'un trou rond plus grand qu'il n'est nécessaire pour passer le col de l'électromètre, & il doit être retenu au centre de cette ouverture par un carré de quatre fils d'argent très-fins attachés sur la platine dont nous venons de parler, qui lui laissent la liberté de se mouvoir & de glisser de haut en bas ou de bas en haut, sans lui permettre de s'approcher d'abord de l'ouverture de la platine: ce col doit être aussi terminé par une platine ronde de métal, qui y est attachée perpendiculairement par son centre. L'électromètre a dans son intérieur une petite quantité de mercure, qui sert, pour ainsi dire, à le lester & à l'empêcher de s'incliner; elle doit être telle que le tout étant en repos, son fond touche presque celui du vaisseau qui le contient.

Dans cette situation, la plaque qui ferme l'ouverture de ce vaisseau est le plus près qu'il est possible de celle qui tient au col de l'électromètre, & le tout demeurera en cet état tant qu'aucune cause étrangère ne rompra cet équilibre; mais lorsqu'on communiquera l'électricité à toute cette machine, alors les deux platines, devenues électriques, tendront mutuellement à s'écarter, & cette répulsion fera le même effet que si le poids de l'électromètre étoit diminué relativement à celui de l'eau; il s'éleva donc jusqu'à ce que le poids de la partie du col qui sera sortie de l'eau, soit égal à la force répulsive communiquée aux deux platines, & par conséquent les différentes ascensions de la platine seront proportionnelles à cette force.

La difficulté étoit de mesurer les mouvemens de cet instrument: un corps électrique ne peut se trouver dans le voisinage d'un qui ne l'est pas, sans lui communiquer une partie de son électricité, & l'Observateur eût sûrement absorbé une partie de celle de l'électromètre lorsqu'il s'en seroit approché pour mesurer son élévation.

M^{rs} d'Arcy & le Roy ont trouvé un remède à cet inconvénient; un cadre fermement arrêté à quelque distance de l'électromètre,

l'électromètre, contient une glace qui n'est qu'adoucie, & sur laquelle on a marqué plusieurs lignes horizontales à égale distance les unes des autres; cette glace reçoit l'ombre de l'électromètre, qui y est renvoyée par une grosse bougie, & l'Observateur peut mesurer sur cette glace le chemin qu'a parcouru la platine, sans craindre de dérober l'électricité de l'instrument: il est vrai que par ce moyen ce n'est pas l'élevation absolue de la platine qu'on mesure, mais une quantité qui lui est toujours proportionnelle.

Un avantage considérable du nouvel instrument, est qu'on peut le construire de manière que sa marche soit précisément égale à celle d'un autre déjà fait; car l'action de l'instrument dépendant de la grosseur du cylindre de métal qui lui sert de col, il sera toujours possible d'y employer des cylindres de même grosseur; il y a plus, on pourra toujours prendre pour degré l'enfoncement occasionné par un poids constant, par exemple, de huit grains, & par-là l'électromètre jouira du même avantage que le thermomètre de M. de Reaumur: on pourra par son moyen comparer la répulsion électrique observée dans des endroits différens.

Non seulement l'électromètre peut servir à la mesure dont nous venons de parler, mais il peut encore être employé comme instrument pour faire un grand nombre d'expériences électriques très-commodément & avec une grande précision; propriété qui n'est pas moins importante que celle de mesurer la force de la répulsion électrique.

Il a, par exemple, servi à rechercher si l'électricité d'un corps est comme sa masse ou comme sa surface; pour cela on a posé au dessus d'un électromètre une espèce de calotte de fer battu: l'électricité, excitée par un même globe, a été communiquée en même temps à cet électromètre & à un autre; on a exactement remarqué à quelle hauteur montoit chacun des deux instrumens, ensuite, tout restant en cet état, on a versé dans la calotte de fer assez de mercure pour que la masse fût multipliée plus de soixante fois; cependant, malgré l'énorme différence, le jeu de l'instrument fut

précisément égal plus de cinquante fois qu'on répéta cette expérience, l'autre électromètre servant de témoin que la force répulsive communiquée par le globe étoit toujours demeurée la même.

Il seroit assez naturel de penser que cette expérience prouve incontestablement que l'électricité se communique suivant les surfaces, & non selon les masses; mais si on veut bien faire réflexion que l'électromètre ne mesure que la force répulsive de l'électricité, & se rappeler les règles que nous avons données en 1747*, d'après M. l'Abbé Nollet, pour juger du degré d'électricité d'un corps, dont la principale est de ne jamais s'en rapporter à un seul effet lorsqu'on peut en examiner plusieurs, on ne sera pas surpris que M^{rs} d'Arcy & le Roy ne se soient pas pressés de tirer cette conclusion de leur expérience.

* *Voy. Hist.*
1747, p. 10.

Une seconde expérience, dans laquelle l'électromètre a servi comme instrument, a été de voir si un corps transmettant son électricité à un autre, lui en transmettoit toujours la même quantité, quel que fût le volume du conducteur. Pour cela l'électricité du globe a été conduite à un des électromètres avec une chaîne, & à l'autre successivement avec des fils de fer d'inégale grosseur; & quelques changemens qu'on ait pu faire à la grosseur des fils, la répulsion électrique & l'ascension de l'instrument ont toujours été les mêmes.

On pourroit peut-être objecter que l'électromètre pourroit être plus ou moins repoussé par le fond du vase devenu électrique, à raison de ses différentes distances à ce fond, sans que pour cela la quantité d'électricité fût changée; mais pour peu qu'on y fasse réflexion, cette objection se réduira bien-tôt à rien, étant constant par l'expérience, qu'un corps entièrement plongé dans un fluide, ne reçoit aucun mouvement par l'électricité.

Quant à la sensibilité de l'instrument, comme elle dépend du diamètre de la verge cylindrique, elle est, pour ainsi dire, à volonté; celui de M^{rs} d'Arcy & le Roy a obéi à une électricité si foible, qu'on ne pouvoit tirer du corps électrique que des étincelles à peine sensibles.

Le plus grand inconvénient que pourroit éprouver le nouvel instrument, seroit l'inégalité des degrés qui naîtroit de ses différentes positions à l'égard du cadre & de la lanterne ; mais il est extrêmement aisé de faire évanouir cette difficulté en prenant toujours pour degré, comme nous l'avons dit, l'espace qu'un poids constant, comme huit grains, aura fait parcourir à l'ombre de l'instrument sur le cadre, quel que puisse être cet espace ; par ce moyen l'électromètre deviendra propre à comparer les différens degrés de force répulsive de l'électricité. En pareille matière, on ne peut trop avoir de secours, ni trop de reconnoissance pour ceux qui emploient leurs veilles à les procurer.

*SUR L'EFFET DE L'ELECTRICITE'
APPLIQUEE A LA GUERISON
DE QUELQUES MALADIES.*

LA propriété qu'a l'électricité d'accélérer l'écoulement V. les M.
des liqueurs dans les tuyaux capillaires & l'accroissement P. 28.
des plantes, & d'augmenter la transpiration du corps animal, de laquelle nous avons parlé l'année dernière *, * Voyez *Hist.*
ont dû naturellement faire espérer qu'elle pourroit être un 1748, p. 1.
puissant remède contre la paralysie, dans laquelle on éprouve de si favorables effets des secouffes que les remèdes peuvent exciter dans le genre nerveux. Ce sentiment paroît d'autant mieux fondé, que les remèdes ordinaires ne peuvent agir qu'ils ne fassent impression sur tout le corps animal, au lieu que l'électricité peut avoir le double avantage d'agir très-vivement sur les nerfs sans y laisser d'impression fâcheuse, & de pouvoir être appliquée comme un topique à la seule partie qui en a besoin, sans intéresser le reste du corps, & sans causer aucune fatigue au malade. Ce fut dans la vûe de vérifier un fait si intéressant, duquel même on citoit déjà quelques exemples, que M^{rs} Morand & l'Abbé Nollet, à qui cette idée n'étoit rien moins que nouvelle, demandèrent

à M. le Comte d'Argenson qu'il leur fût permis de faire à l'hôtel royal des Invalides les expériences nécessaires pour s'assurer de la vérité sur un point si important. La prudence des deux Observateurs ne laissoit aucun risque à craindre, & le zèle du Ministre pour tout ce qui peut intéresser les hommes en général & les soldats en particulier, ne lui permit pas de balancer un moment pour accepter leur proposition.

En conséquence de ses ordres, les expériences furent faites aux Invalides dans une salle basse, où les Officiers de cet hôtel se firent un plaisir de procurer aux deux Académiciens tous les secours qu'ils pûrent desirer. M. Morand le cadet, Secrétaire général des Invalides, se chargea d'assister à toutes les opérations, & d'en tenir un registre exact.

Les malades étoient assis sur une espèce d'escarpolette ; formée de cordons de soie attachés au plafond, les pieds posés d'abord sur un gâteau de résine, & ensuite sur des cordes ordinaires attachées aux deux côtés de l'escarpolette. On voit par cette description qu'ils étoient parfaitement isolés : l'électricité du globe leur étoit conduite par des chaînes de fer. On les tenoit en expérience chaque jour deux heures le matin, & autant l'après midi ; les membres affligés étoient nus, & on tiroit des étincelles, tantôt d'un endroit, tantôt d'un autre, en y présentant un morceau de métal ; enfin de temps en temps on fit éprouver à quelques-uns des malades, la commotion électrique de l'expérience de Leyde.

Des quatre malades qui furent choisis pour ces expériences, le premier sur lequel M^{rs} Morand & l'Abbé Nollet avoient déjà fait quelques épreuves en 1746, & qui étoit très-vieux & très-infirmes, tomba malade pendant le cours des expériences, & mourut d'une maladie si éloignée d'y avoir le moindre rapport, que cet exemple n'intimida personne, & n'empêcha aucun des trois autres d'éprouver les mêmes procédés.

Le second ne fut électrisé que pendant environ six jours ; parce qu'on s'aperçut que les jointures des parties affligées

étoient nouées, ou plutôt ankilosées; ce qui mettoit un obstacle invincible aux bons effets que l'on pouvoit attendre de l'électricité.

Le troisieme étoit âgé de 27 ans, paralytique de tout le côté droit à la suite d'un coup de feu qui lui avoit brûlé l'œil gauche, ce qui, malgré sa singularité apparente, devoit naturellement arriver, les nerfs se croisant dans le cerveau, & passant d'un côté à l'autre avant d'arriver à leur origine: il ressentoit depuis cet accident une douleur continuelle au visage, & sur-tout vers les sinus surcilliers, la main gauche & les doigts étoient sans mouvement, & la partie malade étoit absolument privée de tout sentiment.

Dès les premières expériences, les muscles paralytiques, desquels on tiroit des étincelles, commencèrent à agir. On étoit maître de faire fléchir ou redresser quel doigt l'on vouloit, en tirant l'étincelle du muscle qui y répondoit. Au bout de cinq à six jours, on a remarqué que ces mouvemens devenoient plus sensibles, sur-tout quand on avoit la précaution de lui entretenir la main affligée chaude, soit à l'aide d'un manchon de peau d'agneau qu'il portoit pendant la journée, soit avec des serviettes chaudes dont il se servoit pendant tout le temps de l'expérience.

Au bout de vingt-deux jours, on commença à lui faire éprouver la commotion de l'expérience de Leyde; il dit qu'il avoit ressenti une secousse vive dans le bras où le sentiment étoit éteint, & les mouvemens furent aussi plus marqués qu'ils ne l'avoient été par les étincelles. Il essuya aussi dans le cours des expériences, des sueurs & des picotemens, & on vit se former sur la peau des rougeurs & des ampoules pleines de sérosité.

Il est bon de remarquer qu'aucun de ces mouvemens n'étoient volontaires; ils ne s'exécutoient que par la contraction des muscles, au moment que l'on en tiroit l'étincelle: cette circonstance fit soupçonner que les muscles agissoient d'une façon absolument passive, & de la même manière que ceux d'un cadavre appliqué aux mêmes expériences. Il étoit.

aîné de s'en éclaircir ; on y appliqua le bras d'un mort, on en tira des étincelles très-foibles, & jamais on n'y put occasionner aucun mouvement. Il est donc bien constant que les muscles n'agissent point dans ces expériences, d'une façon absolument passive, & qu'ils y sont affectés d'une espèce de sensation qui les met en jeu.

Enfin, après cinquante jours d'expériences, le malade voyant que tous les mouvemens involontaires qu'on excitoit ne rappeloient point en lui le volontaire qu'il desiroit de rétablir, ne voulut plus se prêter aux expériences ; & quoiqu'il n'en eût éprouvé aucun mauvais effet, il refusa absolument de les continuer.

Le dernier sur lequel on fit des expériences étoit âgé de quarante-huit ans, paralytique depuis dix-sept, & cette paralysie avoit commencé par une foiblesse dans les membres sans attaque d'apoplexie en forme ; circonstance qui influa dans le choix qu'on fit de ce malade, étant important de s'assurer si l'électricité agiroit de la même manière sur des paralysies qui auroient des causes différentes.

Dès la première fois qu'il fut électrisé, on remarqua que le mouvement de ses doigts étoit beaucoup plus sensible qu'on ne l'avoit observé dans les autres malades, & que l'électricité communiquoit plus de chaleur aux parties affligées.

Deux jours après il sentit pendant la nuit de la douleur dans son bras malade, & le même jour on observa dans toute l'étendue de l'avant-bras des taches rouges, des ampoules & des vésicules plus fortes qu'à l'autre malade.

Les secousses de la commotion électrique lui parurent plus sensibles dans le bras malade que dans le sain, & cette différence s'est sou tenue toutes les fois qu'on a répété l'expérience. Du reste, il a présenté tous les mêmes phénomènes que l'autre malade, & après avoir subi les expériences électriques pendant quarante-un jours sans en ressentir aucune incommodité, & sans qu'il parût que tous les mouvemens involontaires l'eussent mis en aucune façon à portée d'en exécuter de volontaires, on cessa de l'électriser.

Ces expériences ne paroissent pas être favorables au système des guérisons électriques, cependant les variations qu'on y a remarquées dépendent peut-être de tant de circonstances inconnues, qu'on ne doit pas se presser d'en rien conclurre; elles doivent seulement nous tenir en garde contre les faits merveilleux qu'on s'est peut-être trop pressé de rapporter; cette réserve est d'autant plus nécessaire, que dans le nombre de ceux qu'on a le plus positivement assurés, il s'en trouve que l'expérience a constamment démentis. On avoit avancé, par exemple, comme un fait certain, que l'électrification accélère le mouvement du pouls, & cela peut en effet être arrivé à quelques personnes à qui l'appareil électrique en avoit imposé assez pour les effrayer; mais M. Morand ayant resté sur l'escarpolette pendant des heures entières, & ayant souffert qu'on lui tirât des étincelles de toutes parts, il n'a jamais pû apercevoir la moindre différence de vitesse dans son pouls; d'autres personnes ont fait la même expérience avec le même succès.

Toutes ces expériences conduisent à un même point de vue, peu favorable à l'impatience naturelle de l'esprit humain, mais qui n'en est pas moins vrai; c'est qu'on ne peut trop faire d'expériences avant que d'entreprendre d'en tirer des résultats, ni trop se défier en Physique du merveilleux & des systèmes précipités.

On en sera encore plus persuadé si on fait attention que des faits, sur la certitude desquels on auroit pû en quelque sorte compter, se sont trouvés entièrement faux dès qu'on a voulu les rappeler à des expériences prudemment conduites.

Un des principaux objets du voyage que M. l'Abbé Nollet entreprit cette même année de faire en Italie, étoit de vérifier par lui-même & par des expériences bien constatées, les merveilleux effets qu'on attribuoit depuis quelques années à l'électricité, & de la vérité desquels le nom de ceux qui les publioient sembloit être un sûr garant. Ces faits surprenans pouvoient en général se réduire à trois principaux; la transmission des odeurs à travers un tube ou un globe électrisé

& fermé comme hermétiquement; des personnes de tout âge & de l'un & l'autre sexe purgées lorsqu'elles se faisoient électriser en tenant à la main des purgatifs violens, comme un morceau de résine, de scammonée, de gomme gutte, &c. enfin des rhumatismes goutteux & invétérés, des sciaticques, des paralysies, des ankyloses & quantité d'autres maladies guéries ou très-considérablement diminuées par l'électrification, soit avec un cylindre de verre vuide, soit avec un pareil vaisseau rempli de drogues appropriées à la maladie.

Des faits de cette nature étoient bien capables de piquer la curiosité de M. l'Abbé Nollet, tant par eux-mêmes que par l'utilité qu'ils laissoient entrevoir; aussi n'eut-il rien plus à cœur en arrivant à Turin que de voir M. Bianchi, premier auteur des purgations électriques, & d'obtenir de lui que quelques-unes de ces expériences, qui avoient été tentées à Paris & toujours sans aucun succès, fussent répétées entr'eux & sous sa direction. Elles le furent en effet sur M. l'Abbé Nollet lui-même & sur cinq autres personnes, tenant à la main un gros morceau de scammonée. L'effet en fut tel qu'il l'avoit soupçonné, il n'en ressentit aucun qu'il pût attribuer à cette cause; des cinq assistans, trois n'éprouvèrent aucune purgation; les deux autres dirent qu'ils avoient eu pendant la nuit quelques mouvemens de colique & quelques évacuations, mais l'un des deux étoit dans l'usage des bouillons de chicorée, qui, probablement, avoient eu plus de part que l'électricité à ce qui lui étoit arrivé; & le second chargea son récit de particularités si peu vrai-semblables, qu'il détruisit jusqu'à la moindre confiance qu'on eût pu avoir en ses discours.

Le lendemain, l'expérience fut répétée sur sept personnes que M. l'Abbé Nollet avoit choisies avec soin, d'une espèce à n'avoir aucun lieu de se défier de leurs discours. Elle eut le même succès, personne ne s'aperçut d'aucun effet de la purgation électrique, un seul soupçonna qu'il avoit pu en ressentir quelques-uns pendant la nuit; mais les faits qu'il alléguoit étoient si équivoques, qu'on n'en pût tirer aucune induction en faveur de la purgation électrique.

Le surlendemain, l'électricité étant plus forte que les jours précédens, les expériences furent encore répétées; les personnes qui y furent exposées, tenant à la main un morceau de scammonée neuve, & l'électrisation durant, comme dans les expériences précédentes, pendant quinze minutes, le succès en fut parfaitement le même, & personne ne ressentit rien qu'il pût attribuer à l'électricité.

Le même jour, on tenta l'expérience de la transmission des odeurs le long d'une barre ou d'une chaîne électrisée; on appliqua un linge enduit de baume du Pérou sur la verge de fer qui recevoit l'électricité du globe, on y attacha le bout d'une chaîne de fer qui devoit transmettre l'odeur à son autre extrémité, garnie d'une boule de métal; mais on l'y attendit inutilement, & il ne s'en transmit pas la moindre quantité sensible.

Le peu de succès de ces expériences fut attribué à ce que l'électricité étoit trop forte: il étoit aisé de s'en éclaircir; on les recommença avec la machine même de M. Bianchi, & l'électricité se trouva assez foible pour qu'on eût peine à tirer des étincelles sensibles de la chaîne qui servoit de conducteur, ou de la personne électrisée; malgré cette diminution de force, les expériences ne réussirent pas mieux, & personne de ceux sur qui elles avoient été faites, n'en ressentit aucun effet pendant les trois jours suivans: il est vrai que la nuit du troisième au quatrième, M. l'Abbé Nollet fut incommodé d'une indigestion & de douleurs de colique; accidens qu'il regarda, avec raison, bien moins comme des effets de l'électricité, que comme causés par des *radis* qu'il avoit mangés la veille, & par un verre de limonade à la glace qu'il avoit bû; deux choses que la délicatesse de son estomac ne lui permet guère de prendre impunément, avec quelque sobriété qu'il puisse en user.

Le peu de temps que M. l'Abbé Nollet avoit à rester à Turin, l'embaras de trouver des maladies de maladies convenables, au témoignage desquels on pût se fier, & qui voulussent se prêter aux expériences, l'empêchèrent de tenter

des guérisons semblables à celles que M. Bianchi pense avoir opérées, soit par le moyen de l'électricité simple, soit en employant les *intonacatures*, ou des drogues appropriées à la maladie, enfermées dans les vaisseaux de verre qu'on électrisoit par frottement; mais il eut la curiosité de rechercher les prétendues guérisons & ceux qui en avoient été les sujets ou les témoins, & il résulta de son examen, que sur cet article on avoit été la dupe de l'imagination des malades ou de quelque circonstance étrangère, & que les prétendues guérisons électriques de Turin ont été crues & regardées comme certaines avec un peu trop de précipitation.

De Turin M. l'Abbé Nollet se transporta à Venise, où un de ses premiers soins fut de se faire annoncer à M. Pivati, & de l'engager à lui faire voir comment il faisoit passer par le moyen de l'électricité les odeurs à travers un vaisseau de verre bien clos, & comment les matières enfermées dans ce même verre perdoient une portion sensible de leur poids par l'électrisation. Le jour fut pris, & M. l'Abbé Nollet trouva chez M. Pivati une compagnie nombreuse qu'il crut n'avoir été convoquée que pour avoir plus de témoins de sa conviction : il se trompoit cependant, M. Pivati lui avoua que l'expérience de la transmission des odeurs ne lui avoit jamais réussi que deux fois, quoiqu'il eût fait à ce sujet un grand nombre de tentatives; que le vaisseau dont il s'étoit servi les deux seules fois qu'il avoit réussi, étoit cassé, & qu'il n'en avoit pas même les morceaux; que quant à la diminution de poids des matières enfermées dans le verre, il y avoit trop de monde dans son laboratoire, & il faisoit trop chaud pour qu'il pût tenter cette expérience avec quelque apparence de succès. M. l'Abbé Nollet parla ensuite des guérisons électriques rapportées dans les ouvrages de M. Pivati, & en particulier de celle de l'Evêque de Sébénico, mais il se trouva qu'il n'étoit nullement guéri, & précisément dans le même état qu'avant d'avoir été électrisé; enfin il prit congé de M. Pivati, l'avertissant qu'il alloit attendre pendant huit jours qu'il devoit encore passer à Venise,

que de meilleurs vaisseaux, des drogues plus nouvelles & un temps plus favorable le missent à portée d'être témoin de quelques-unes de ses expériences, mais il attendit inutilement, & partit de Venise sans avoir rien vû en ce genre qui pût lui confirmer aucun des faits qui avoient été publiés.

Au défaut de ces expériences qui ne furent point faites en présence de notre Observateur, il en cite d'autres faites chez le même M. Pivati par M. Somis, Médecin de la Faculté de Turin; celui-ci essaya de toutes les intonacatures, même d'une que M. Pivati regardoit comme très-dangereuse & très-assoupissante, parce que le vaisseau contenoit deux gros d'opium: mais après une très-longue électrisation, & qui ne produisit d'autre effet que de le fatiguer inutilement, lui-même & un des assistans se firent électriser, tenant chacun une once & demie d'opium dans la main. C'étoit braver le Morphée de M. Pivati; mais il fut insensible à cette espèce d'insulte, & les deux Physiciens ne dormirent ni plus, ni moins, ni plus tôt qu'à leur ordinaire.

Suivant le projet de voyage qu'avoit formé M. l'Abbé Nollet, il devoit passer à Florence; il n'oublia pas d'y voir M. Verati, & d'avoir avec lui des conférences détaillées sur l'électricité médicale, & sur la transmission des odeurs. La réponse de M. Verati fut simple & précise: il dit à M. l'Abbé Nollet qu'il lui avoit paru par plusieurs expériences que l'odeur du baume du Pérou qu'il avoit employé, s'étoit échappée du vaisseau qui le contenoit; il montra en même temps ce vaisseau, qui n'étoit fermé que par des couvercles de bois qui se pouvoient ôter; & sur l'objection que lui fit M. l'Abbé Nollet que les odeurs avoient pû se transmettre bien plus aisément par les pores du bois que par ceux du verre, il en convint de bonne foi, & promit de suspendre son jugement jusqu'à ce que de nouvelles expériences eussent levé tous ses doutes; qu'il n'avoit eu que deux exemples de personnes qui eussent été purgées après l'électrisation faite à la manière de M. Bianchi, & que ne voyant aucune autre cause qui eût pû opérer cet effet, il

n'avoit pas hésité à l'attribuer à l'électricité, mais qu'il l'éprouveroit de nouveau sur un nombre suffisant de personnes, & que si l'expérience ne répondoit pas à l'idée qu'il en avoit conçue, il étoit prêt à réformer ce qu'il en avoit dit dans son ouvrage; qu'enfin les dix guérisons électriques dont il y fait mention étoient arrivées de la même manière & avec les mêmes circonstances qu'il les avoit décrites. En effet, M. l'Abbé Nollet vit lui-même le Religieux qui avoit été le sujet de la cinquième de ces guérisons. Au reste, on voit par le détail que M. Verati en a donné, qu'elles se sont faites par degrés & dans l'ordre de la Nature, & non par une opération subite & presque miraculeuse; aussi M. l'Abbé Nollet n'a nulle peine à les admettre.

Toutes les perquisitions qu'il put faire dans toutes les villes d'Italie par lesquelles il passa, ne lui offrirent rien qui fût favorable aux intonacatures ni aux purgations électriques, & il paroît presque sûr que M. Pivati a été trompé par quelque circonstance qu'il n'a pas aperçûe: il ne faut pas même chercher trop loin cette circonstance; en examinant le vaisseau qui lui avoit servi dans les deux seules expériences qui avoient réussi, il se trouva fêlé d'un bout à l'autre; il n'est donc pas étonnant qu'il ait laissé échapper des particules des matières qu'il contenoit, qui en aient transmis l'odeur & diminué le volume; & si quelques personnes ont été guéries en employant pour les électriser des vaisseaux remplis de drogues, tout ce qu'on peut leur accorder de plus, c'est de n'avoir pas nui à l'électricité.

On avoit assuré M. l'Abbé Nollet que l'émail de Venise ne s'électrisoit pas par frottement; étant dans cette ville, il en fit l'expérience, & réussit parfaitement à l'électriser. Il résulte de ce fait la confirmation d'une vérité déjà connue, que les métaux qu'on vitrifie pour donner à l'émail les différentes couleurs qu'on souhaite, deviennent sous cette forme susceptibles d'être électrisés par frottement, quoiqu'on ne puisse leur communiquer l'électricité de cette manière, lorsqu'ils sont sous celle qui leur est naturelle.

Il semble que dans l'étude de la Nature, la fortune se fasse un jeu d'offrir aux Physiciens des faits qui semblent se contredire; on vient de voir les raisons que M. l'Abbé Nollet a eues de rejeter la transmission des odeurs & de la vertu de certaines drogues à travers les pores du verre: on sait qu'on conserve les liqueurs les plus subtiles, dans des vaisseaux de cette matière; cependant le hasard lui a offert en passant à Turin, un fait qui paroît prouver que l'eau se peut insinuer dans un vaisseau fermé hermétiquement. On lui présenta un fragment du pied d'un verre, creux en dedans, fermé de toutes parts, & dans lequel on voit distinctement une liqueur semblable à de l'eau, sans qu'on puisse deviner par où, ni comment elle s'y est introduite: ce fragment fut donné à M. l'Abbé Nollet par le P. Garo, Correspondant de l'Académie, qui le gardoit depuis long-temps, & il avoit été trouvé au fond d'un puits que l'on curait.

La première idée qui se présenta à M. l'Abbé Nollet, fut que cette espèce de phénomène étoit l'ouvrage de l'Art; mais il l'a inutilement exposé à l'action de l'eau & des acides, & même à celle du feu: il l'a soigneusement examiné avec les plus fortes loupes, sans qu'aucun de ces moyens ait pû manifester la moindre ouverture par où le fluide qu'on voit dans l'intérieur de ce morceau de verre, ait pû s'y introduire. Tout ce qu'on pourroit soupçonner, c'est que ce verre ayant perdu une grande partie de son poli, la pesanteur de l'eau, aidée du poids de l'atmosphère, auroit pû forcer les parties les plus subtiles de l'eau à enfler quelques pores moins étroits que les autres; mais en ce cas, pourquoi l'action du feu ne la feroit-il pas sortir par la même voie? il vaut donc mieux attendre que quelque heureux hasard nous mette entre les mains l'explication de cette espèce d'énigme, que de vouloir la deviner: c'est une matière à expériences, & on peut être sûr que M. l'Abbé Nollet ne les négligera pas.

La relation de son voyage qu'il fut à l'Académie à son retour, ne contient pas seulement les recherches qu'il avoit faites sur l'électricité, elle offre un grand nombre d'autres

observations, nous serons même obligés de séparer celles qui sont imprimées dans ce volume*, pour nous assujétir à la loi que l'Académie s'est prescrite, de présenter les objets qui entrent dans son Histoire, suivant l'ordre des différentes Sciences auxquelles ils appartiennent.

Celles qui ont pour objet la nature des différens matériaux qu'on emploie dans les bâtimens, ou plutôt leur différence d'avec ceux de même espèce dont on fait usage ici, & les réflexions de M. l'Abbé Nollet sur la température de l'air qu'on observe en Italie, doivent appartenir à la Physique générale, & nous allons en rendre compte dans la suite de cet article.

On trouve dans le Piémont & dans beaucoup d'autres endroits de l'Italie, une espèce de chaux qu'on nomme *forte*, parce qu'en effet on bâtit plus solidement, en l'employant, qu'en se servant de la chaux ordinaire. La pierre avec laquelle on la fait, se tire de la carrière par gros morceaux figurés naturellement comme des cailloux; elle est parsemée de petites lames brillantes, & contient souvent des masses ou des couches d'une espèce de cristallisation imparfaite, assez semblable à du marbre blanc; la pierre même, dont la couleur est grisé & quelquefois noire, pourroit par son grain & sa dureté être prise pour du mauvais marbre.

Cette pierre se calcine comme la pierre ordinaire, si ce n'est qu'on en met une moindre quantité dans le four; elle passe par la calcination du gris brun au café, de là au roux, & enfin à un blanc sale ou jaunâtre, & c'est-là qu'on tâche de l'arrêter; elle ne vaudroit plus rien, si on la faisoit devenir tout-à-fait blanche.

Les portions de cette substance blanche & brillante que contient la pierre, peuvent aussi se calciner, mais il leur faudroit un plus grand degré de feu & qui gâteroit absolument la pierre; elles y restent donc comme parties inutiles qu'on tâche d'en séparer, & la chaux qui en contient le plus, est la moins bonne.

* Il n'y a qu'une partie des observations de M. l'Abbé Nollet, imprimée dans ce volume, le reste est réservé pour le suivant.

La chaux forte n'est pas aussi friable que la chaux ordinaire ; les morceaux de pierre paroissent entiers , leur grain est aussi fin qu'avant la calcination , & ils peuvent résister à un choc assez fort.

Cette chaux ne s'éteint point dans une grande quantité d'eau ; on n'en jette dessus à la fois que ce qu'elle en peut absorber sans qu'il en reste rien dans le bassin , & ce n'est qu'après que les arrosemens réitérés l'ont suffisamment ouverte & divisée , qu'on y en jette assez pour lui donner la consistance d'une bouillie un peu claire qu'on bat & remue comme la chaux ordinaire avant de la faire couler dans la fosse qui la doit recevoir.

Cette chaux communique un plus grand degré de chaleur à l'eau dans laquelle on l'éteint , que la chaux ordinaire : un thermomètre à mercure que M. l'Abbé Nollet y a plongé , est monté à 150 degrés , & auroit probablement été plus loin s'il avoit eu plus d'étendue ; peut-être , si on l'éteignoit en plus grande eau , elle donneroit moins de chaleur.

Il seroit inutile d'en éteindre plus qu'on n'en peut employer dans un mois ; elle se durciroit dans la fosse où on la conserveroit , quand même , pour prévenir cet accident , on la tiendroit submergée.

La chaux forte mêlée avec un sable convenable , tel que celui de la *Doire* en Piémont ou de la *Pozzolane* , compose un mortier qui s'attache fortement aux pierres qu'on y mêle , devient aussi dur qu'elles-mêmes , & résiste parfaitement à l'eau. Pour construire des voûtes , on n'est point obligé de placer les pierres comme les voussoirs de pierre de taille , on les jette pêle-mêle avec le mortier sur un bâtis de planches qu'on a fait pour les soutenir , quelques jours après on détruit ce bâtis , & la voûte se trouve solide.

La pierre de laquelle sont construits presque tous les beaux édifices de Rome , se nomme *Travertin* , & se tire de Tivoli & des environs ; elle est entre-coupée par des lits horizontaux , d'environ un demi-pouce d'épaisseur , d'une matière cristalline , & qui , lorsqu'on la sépare , représente assez bien les alvéoles.

d'une ruche d'abeilles : pour peu qu'on soit au fait de ce qui se passe dans la formation des stalactites, on n'aura pas de peine à reconnoître ces couches pour être de la même matière, mais la difficulté est de savoir pourquoi cette espèce de stalactite est formée en petits creux, au lieu que les stalactites ordinaires le sont en relief. M. l'Abbé Nollet trouve la raison de cette différence dans la situation des couches cristallines : les stalactites ordinaires se forment à la voûte des grottes ; chaque goutte d'eau chargée des particules de pierre laisse, en s'évaporant dans l'air, la pierre qu'elle tenoit attachée à la voûte, & la somme de tous ces dépôts forme nécessairement une pyramide la pointe en bas ; mais la liqueur qui coule à travers les bancs du travertin, ne trouvant point à s'évaporer, l'eau se filtre au travers du banc inférieur, & laisse les parties pierreuses à sa surface, d'où il suit que le dépôt doit se faire dans l'ordre précisément inverse de celui des stalactites ordinaires, & par conséquent en creux dont les rebords iront, en s'élevant peu à peu, rejoindre le dessous du lit supérieur.

Il y a peu de personnes qui n'aient entendu parler de la fameuse tour de Pise, qu'on prétend avoir été construite exprès hors d'aplomb ; cependant M. l'Abbé Nollet l'ayant examinée, n'en juge pas de même ; il regarde au contraire cette inclinaison comme un accident qu'il faut attribuer à ce que le terrain est d'autant moins solide, qu'il approche plus de l'Arno, rivière qui traverse la ville : tous les édifices qui en sont voisins se sentent de cette différence de solidité, & sont plus ou moins inclinés de ce même côté ; les assises de la tour sont inclinées, & il paroît même qu'on s'est aperçu de ce dévertement avant qu'elle fût tout-à-fait construite, puisqu'il y en a une partie qui fait angle avec la première & a une moindre inclinaison. La même chose est arrivée à une vieille tour qu'on avoit destinée à placer un Observatoire, & qu'on voulut pour cet effet élever ; dès qu'on commença à augmenter sa hauteur, la tour déjà penchée s'inclina davantage, & on fut obligé de placer ailleurs les instrumens qui exigent

exigent d'être placés solidement; ainsi l'inclinaison de la tour de Pise est purement accidentelle, & n'a jamais entré dans le dessein de l'Architecte: ce n'est pas cependant que cette espèce de jeu n'ait été quelquefois affecté; on voit à Florence une tour carrée, considérablement inclinée, mais ce n'est qu'à l'extérieur, le dedans est absolument à plomb, les assises horizontales, & on voit bien que cette construction est l'ouvrage de l'art.

On est communément persuadé que les chaleurs qu'on éprouve pendant l'été en Italie sont infiniment plus fortes que celles que nous ressentons sous notre climat, heureusement pour l'éclaircissement de ce point, elles furent extrêmes en 1749, on assura M. l'Abbé Nollet que de mémoire d'homme on n'en avoit pas ressenti de plus grandes; cependant le thermomètre de M. de Reaumur, mis à l'ombre, n'a jamais monté plus haut que 30 degrés; terme qu'il atteint ici dans les grandes chaleurs: il y a donc plus que de l'apparence que les chaleurs d'Italie ne sont plus sensibles que les nôtres qu'à cause de leur durée qui est quelquefois de deux mois sans interruption, & non à cause de leur force, qui, comme on voit, n'est pas plus grande.

Ces chaleurs si incommodes ne se font au reste ressentir que dans les endroits peu élevés, la chaleur est bien moindre sur les montagnes; la route de M. l'Abbé Nollet le conduisoit naturellement à traverser l'Apennin, & comme la pente est insensible, ou du moins très-douce, il eut besoin de l'expérience du baromètre qu'il fit au sommet où il trouva le mercure à 25 pouces 9 lignes $\frac{1}{4}$, pour se persuader qu'il ne devoit attribuer qu'à l'élévation du lieu où il étoit la diminution de chaleur qu'il éprouvoit, & qui lui faisoit quelquefois regretter le soir & le matin de n'être pas vêtu plus chaudement.

Lorsque ces grandes chaleurs commencent à diminuer; on éprouve dans tout le plat pays une vicissitude très-incommode de chaud & de froid; le thermomètre marque vers les trois heures après midi, vingt-quatre ou vingt-cinq

26 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
degrés, & la nuit il fait assez froid pour avoir souvent besoin
de feu.

C'est à cette alternative de chaud & de froid que M. l'Abbé Nollet croit qu'on doit attribuer cette intempérie dont on effraie tant les voyageurs depuis Florence jusqu'à Naples, & dont un grand nombre d'exemples ont constaté les funestes effets : on attribue communément ces accidens à une malignité répandue dans l'air, & dont on ne peut se garantir qu'en allant sans dormir, & vivant sobrement : sans contester la dernière condition, toujours très-bonne en elle-même, & que la rareté des bonnes auberges dans cette partie de la route, force de pratiquer, il croit avec beaucoup d'apparence, que les voyageurs qui vont la nuit, dormiroient impunément, s'ils avoient des chaises bien fermées, au lieu des misérables voitures qui sont en usage, & qui laissent ceux qui y sont, également exposés aux ardeurs du soleil pendant le jour, & à la rigueur du froid pendant la nuit.

Dans le séjour que M. l'Abbé Nollet fit à Rome, il eut la curiosité d'examiner les caves de *monte testaccio*, qui sont renommées par leur fraîcheur : on prétendoit que cette fraîcheur étoit plus grande & plus durable que celle de la glace, quand une fois elle étoit communiquée au vin ; il jugea bien qu'il y auroit beaucoup à rabattre de cette merveille, mais il crut devoir s'assurer de ce qu'elle avoit de réel. La colline sous laquelle ces caves sont placées, n'est qu'un amas de morceaux de tuiles & de pots cassés, & c'est de-là probablement qu'elle tire son nom ; les caves s'enfoncent à peine de vingt toises sous la colline, on y entre de plein pied ; les portes en sont grandes, souvent ouvertes, & exposées aux rayons du soleil ; malgré toutes ces circonstances, le thermomètre s'y fixa à neuf degrés au dessus de la congélation, terme bien éloigné de ce que l'on disoit, mais cependant d'autant plus capable de causer de l'admiration à un Physicien, que dans les catacombes de Saint-Sébastien où l'on descend près de trente pieds, où l'on entre rarement, & qui s'avancent bien loin sous des bâtimens & autres lieux couverts, le même

thermomètre s'éleva à 13 degrés & demi. Il paroît donc que la nature du terrain de la colline est la cause de cette inégalité, & que par conséquent la terre cuite pourroit être de nature à s'échauffer moins que d'autres matières; ce n'est encore ici qu'un soupçon, mais qui peut donner lieu à des expériences curieuses, & peut-être utiles en bien des occasions. La Physique qui fait si bien détruire les fausses merveilles, fait aussi employer les singularités remarquables de la Nature, à l'avantage de la société.

OBSERVATIONS

DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.

I.

M. Geoffroy a fait voir un assez gros morceau d'ivoire dans lequel on avoit trouvé, en le sciant, une balle de plomb, profondément engagée; il y avoit dans tout le trajet de la balle, plusieurs écoulemens de suc osseux, qui y formoient des espèces de stalactites.

II.

Le 19 Février 1749, un peu avant midi, on ressentit à Londres un tremblement de terre; M. Folkes qui en a envoyé la relation à M. de Reaumur, étoit alors dans son cabinet avec M. Trembley: ils se sentirent élever de terre, & presque dans le moment même retomber avec un choc considérable & un bruit semblable à celui d'un très-gros poids qui tomberoit, & que M. Folkes attribue au mouvement même qu'essuya la maison. Cette secousse se fit sentir dans toute la ville de Londres & à quatre lieues aux environs; on espéroit avec d'autant plus de vrai-semblance en être quitte, que depuis 1692 on n'avoit rien senti de pareil à Londres; cependant le 19 Mars sur les deux heures du matin, on essuya une seconde secousse, & deux heures après, une troisième encore plus violente: cette dernière fut si forte que, selon l'expression même de M. Folkes, il sembloit que les

maisons ne fussent que de carton, tant elles furent violemment ébranlées; elle se fit sentir dans un plus grand espace que la première, & qui s'étendoit à environ six lieues autour de la capitale. La direction du mouvement dans cette dernière secoussé, parut à M. Folkes fort différente de celle qu'il avoit observée dans la première; au lieu que dans celle-ci il avoit éprouvé la même sensation que si on l'eût élevé, & ensuite laissé retomber, dans la dernière il lui sembloit être secoué à plusieurs reprises, par un mouvement horizontal & très-prompt. L'eau de la Tamise fut extrêmement troublée, & dans un endroit où il y avoit des poissons dans un canal, à l'instant du tremblement ils sautèrent tous ou furent jetés en l'air, plus d'un pied & demi hors de l'eau: quelques personnes crurent avoir entendu un grand bruit, comme d'une décharge de canon; mais M. Folkes pensa qu'il n'y en a eu d'autre que celui que produisit la secoussé des maisons: heureusement ce tremblement a causé plus d'épouvante que de dommage; Londres en a été quitte pour quelques cheminées qui ont été renversées en différens quartiers de la ville, plus heureuse en ce point que Lima, du désastre de laquelle l'Académie a donné en 1746 * une relation confirmée depuis par celle que lui a envoyée cette année D. Joseph Eusebio de Llano y Zapata.

↳ Voy. *Hist.*
1746, p. 24.

I I I.

M. Hellot a fait voir un morceau de bois interrompu en différens endroits par des pyrites sulfureuses ordinaires, qui ont végété & fourni une quantité considérable de petites aiguilles blanches, d'un goût vitriolique ferrugineux; une partie de ce morceau de bois étoit convertie en jayet très-noir, dur comme le jayet ordinaire, & qui prenoit un aussi beau poli. Le reste de ce morceau étoit encore bois, & les petits copeaux qu'on en séparoit, brûloient comme du bois ordinaire, & sans répandre d'odeur sulfureuse: ce bois fait partie d'une couche d'arbres renversés qui forment un lit assez étendu à vingt-deux pieds de profondeur, dans un terrain bas au sud-ouest du mont d'Or en Franche-comté. Tout ce

local est tiré de l'étiquette avec laquelle cette pièce fut envoyée à M. Hellot.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires, L'Histoire des Maladies épidémiques observées à Paris en 1749, en même temps que les différentes températures de l'air : par M. Malouin. V. les M. p. 113.

La Description de deux espèces de nids singuliers faits par des chenilles : par M. Guettard. p. 163.

Les Observations Botanico-météorologiques faites au château de Denainvilliers, proche Pluviers en Gâtinois : par M. du Hamel. p. 224.

Et les Observations météorologiques faites à l'Observatoire Royal pendant l'année 1749. p. 539.

M de Mairan avoit annoncé en 1747*, à la fin des *Eclaircissmens sur le Traité de l'Aurore boréale*, desquels il avoit donné pour lors la première Partie, que la suite de ces mêmes *Eclaircissmens* paroîtroit dans les volumes suivans : différentes raisons l'ayant engagé à donner une seconde édition de son Ouvrage, il a jugé plus à propos de les y faire entrer, & c'est pour cette raison qu'on ne trouvera pas cette Suite dans les volumes de l'Académie.

* V. les *Mém. de l'Acad. année 1747. p. 435.*

CETTE année, parut un Ouvrage de M. de Reaumur, intitulé, *Art de faire éclore & d'élever en toute saison des oiseaux domestiques de toutes espèces, soit par le moyen de la chaleur du fumier, soit par le moyen de celle du feu ordinaire.*

On connoissoit depuis long-temps l'industrielle manière que les Egyptiens avoient inventée pour suppléer à l'incubation par l'action modérée d'un feu sage ment ménagé; mais quoique les Auteurs les plus anciens en eussent fait mention, personne ne s'étoit avisé d'en donner une description exacte, moins encore de transporter dans d'autres pays un art aussi utile, & dont les Egyptiens ont constamment joui jusqu'à

présent, à l'exclusion de tous les autres peuples, si on en excepte les tentatives qu'un grand Duc de Toscane fit pour l'établir dans ses États. Ce n'est pas cependant que les modernes aient été aussi négligens que les anciens à nous laisser la description de ces fours, nos Voyageurs en ont donné quelques-unes; Monconys, Thévenot, Vessing & le Père Sicard nous en ont même laissé d'assez détaillées; mais indépendamment des différences qui se trouvent dans leurs Relations, & qui proviennent probablement de ce qu'ils ont décrit des fours différens, une autre raison a pû encore rendre leurs Ouvrages défectueux; ils étoient eux-mêmes persuadés que cet art, pratiqué en Égypte depuis si long-temps, étoit inconnu aux Égyptiens mêmes, & cette raison a pû les empêcher d'apporter une grande attention à décrire les choses nécessaires à la pratique d'un art qu'ils desespéroient de pouvoir nous transmettre: en effet, cet art n'est pas indifféremment exercé par tous les Égyptiens, les seuls habitans d'un village nommé *Bermé*, situé à vingt lieues du Caire, dans le Delta, sont en possession de l'exercer, & ils en font un mystère qu'ils sont parvenus à faire regarder comme impénétrable.

Ce n'est pas cependant sur la structure du four que tombe ce secret, que les Berméens ne révèlent qu'à leurs enfans, il est libre à tous les Étrangers d'en examiner la structure extérieure, & même d'y entrer quand ils sont vuides: le secret des Berméens ne consiste que dans ce qui se passe au dedans de ces fours lorsqu'on leur a confié les œufs; c'est aussi dans ce temps que l'entrée en est sévèrement interdite non seulement aux Étrangers, mais encore aux Égyptiens, & même au propriétaire du four.

Heureusement, les descriptions que les différens Voyageurs modernes nous ont données de ces fours, que les Égyptiens nomment *mamals*, ne se contredisent point, & il a été facile à M. de Reaumur de les concilier. A l'égard du prétendu mystère des Berméens, on ne sera pas étonné qu'il n'en ait pas été un pour un Physicien aussi éclairé; la structure des *mamals*

étant connue, il ne pouvoit être question que de l'arrangement des œufs, & du degré de chaleur qu'on devoit leur faire continuellement éprouver. Des expériences faciles pouvoient instruire sur le premier point, & le thermomètre, instrument inconnu aux Berméens, étoit un guide plus sûr que toute leur habitude pour régler le degré de chaleur qu'on doit entretenir dans les fours, qui ne doit pas différer beaucoup de celui que les œufs éprouvent sous la poule, & qui revient au 32.^e degré au dessus de la congélation dans celui de M. de Reaumur.

Pour se faire une légère idée des fours ou mamals des Égyptiens, qu'on s'imagine deux bâtimens de brique de 9 pieds de haut sur environ 38 de long & 12 de large; ces deux bâtimens laissent entre eux une espèce de rue de 3 pieds de large, fermée par ses deux bouts par la prolongation des murs qui terminent les deux corps dont nous venons de parler, & couverte par une voûte appuyée des deux côtés sur leur longueur, ce qui forme entre eux une galerie de 3 pieds de large & aussi haute qu'eux.

Ces deux bâtimens sont partagés, par des murs qui les traversent, chacun en huit chambres; & quelque petite que soit la hauteur totale de 9 pieds, chaque chambre est encore coupée en deux, suivant la hauteur, par une voûte très-surbaissée, percée dans son milieu d'une ouverture ronde de 2 pieds de diamètre; en sorte que chaque bâtiment contient deux rangs de chambres de 3 pieds de hauteur, dont les inférieures communiquent avec les supérieures par l'ouverture que nous venons de dire qu'on laisse dans la voûte qui les sépare; espèce d'appartemens peu commodes, comme on voit, pour les Berméens qui doivent y entrer, mais favorables au degré de chaleur qu'on doit y entretenir, & qui est nécessaire pour faire éclore les œufs.

Chacune des chambres, tant hautes que basses, a pour porte un trou rond d'environ un pied & demi de diamètre, ce qui forme dans la galerie un double rang d'œils de bœuf de chaque côté: la galerie elle-même a pour porte une pareille

32 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
ouverture, qui est la seule par laquelle on puisse entrer dans le four ou mamal.

Les œufs sont mis dans les chambres inférieures, étendus sur une natte ou sur un lit de bourre ou d'étope, & la porte qui communique de chaque chambre basse dans la galerie, est soigneusement bouchée avec un tampon de pareille matière. Le feu s'allume dans les chambres hautes, & la fumée, qui se rend dans la galerie par les ouvertures que ces chambres y ont, s'échappe par des trous qui sont à la voûte, & qu'on a grand soin de boucher dès que le feu est éteint.

Nous disons dès que le feu est éteint, car on ne l'y entretient pas continuellement, il y occasionneroit une trop forte chaleur; & même lorsque le four a acquis assez de chaleur pour la conserver par lui-même, on cesse d'y en allumer: c'est encore pour la même raison qu'on ne s'y sert ni de bois, ni de charbon dont le feu seroit trop vif, mais d'un mélange de fiente d'animaux sèche & de paille, qui revient assez aux mottes que font nos tanneurs.

Dès que le temps auquel on doit cesser d'allumer du feu dans le four, est arrivé, on transporte une partie des œufs des chambres basses, dans les chambres hautes; ces chambres devenues pour lors inutiles, leur offrent un emplacement qui devient avantageux, tant à la sortie du poulet, qu'aux visites que les Berniéens leur rendent fréquemment, tant pour les retourner, que pour ôter avec soin ceux qui se sont corrompus, & dont la vapeur & l'odeur pourroient être funestes aux poulets qui sont vivans dans les autres œufs.

Le temps nécessaire à chaque couvée est dans le four comme sous la poule, d'environ vingt-un jours; & comme on entretient la chaleur de ces fours pendant six mois, chaque mamal peut amener à bien huit couvées, dont chacune est d'environ quarante-cinq mille œufs; le Bernéen qui est chargé de la conduite du four, doit fournir trente mille poulets à chaque couvée, les quinze mille autres ou périssent ou tournent à son profit. Chaque four rend donc à son maître
chaque

chaque année, deux cens quarante mille poulets; ainsi, pour favoir ce que l'Égypte entière en fournit par cette méthode, il n'y auroit qu'à faire un dénombrement de tous les fours qui y sont établis: cette proposition paroîtra sans doute d'une exécution difficile; heureusement l'intérêt a fait faire aux Turcs ce qu'il n'est guère croyable que l'amour des Sciences en eût obtenu. Nous avons dit que chaque four étoit conduit par un Berméen; l'Aga ou Commandant turc de Bermé, ne permet à ses habitans de s'absenter que moyennant une somme qu'ils lui donnent, & on peut bien penser qu'il ne néglige pas de tenir un registre exact de ceux à qui il accorde cette permission: c'est par ce registre que l'on a sù qu'il sortoit tous les ans de Bermé, trois cens quatre-vingt-six Berméens, & que par conséquent il y avoit en Égypte un pareil nombre de fours qui travailloient; si on multiplie ce nombre par celui des poulets que chaque four donne à son maître, on sera effrayé de la multitude immense de ces animaux que l'industrie des Égyptiens leur produit: on verra qu'indépendamment des poulets qui tournent au profit des Berméens, le nombre total de ceux qui éclosent dans les fours, est de quatre-vingt-douze millions six cens quarante mille poulets; avantage prodigieux, si on fait attention que cette quantité immense de volaille n'est pas seulement utile par la consommation qu'on en peut faire, mais encore par le nombre énorme d'œufs qu'elle produit.

C'est à transporter chez nous un art aussi utile, qu'est destiné l'ouvrage de M. de Reaumur; mais indépendamment de celui des Égyptiens, sur lequel nous verrons bien-tôt qu'il a beaucoup enchéri, il y avoit en France une difficulté à vaincre, que n'ont pas les Égyptiens: placés dans un climat où ils n'ont à redouter ni pluie ni froid, ils n'ont aucun soin à prendre des poulets que leur donnent leurs fours; les faire éclore est tout ce qu'il faut: sous un ciel moins favorable, les poulets exigent de nous d'autres soins, & l'art de les conserver n'est pas moins essentiel que celui de les faire éclore.

Pour suppléer à l'incubation des œufs, on peut, en France

comme en Égypte, employer la chaleur du feu, il n'est pas même nécessaire d'employer des fours pareils à ceux des Égyptiens; ces fours occasionneroient une trop forte dépense à ceux qui ne voudroient pas faire éclore l'énorme quantité de poulets qu'ils donnent : mais voulût-on travailler assez en grand, on n'auroit pas encore besoin de recourir à la construction égyptienne, ni d'allumer des feux exprès; nous avons un nombre considérable d'étuves dans lesquelles il ne tient qu'à nous d'entretenir la chaleur convenable au moyen du feu qui est allumé pour d'autres usages : il n'y a pour cela qu'à profiter du dessus des fours des Verriers, des Potiers, des Boulangers, des Pâtissiers, des fours banaux, en un mot de tous ceux qu'on chauffe au moins deux fois par semaine; on peut construire sur ces fours, à très-peu de frais, des étuves aussi propres que les fours d'Égypte à faire éclore les poulets; des thermomètres placés en différens endroits, indiqueront si l'air y est trop chaud ou trop froid, & des ouvertures placées convenablement & fermées avec des coulisses, serviront de registres pour modérer la chaleur, & l'entretenir au degré nécessaire. On placera dans ces étuves les œufs arrangés dans de grands paniers plats, & on les y laissera jusqu'à ce que les poulets soient éclos, sans autre soin que de les visiter plusieurs fois le jour, tant pour veiller à ce que la chaleur y soit entretenue à peu près au 32.^e degré du thermomètre de M. de Reaumur, que pour retourner de temps en temps les œufs, & ôter ceux qui pourroient se corrompre.

Nous disons à peu près au 32.^e degré, car le degré de chaleur nécessaire pour suppléer à l'incubation des œufs n'est pas un point indivisible: les expériences de M. de Reaumur lui ont appris que quand la chaleur seroit montée à 34 degrés ou descendue à 28, il ne faudroit pas pour cela abandonner les œufs, si elle n'étoit pas demeurée long-temps dans cet état, & il n'y a rien du tout à craindre quand la chaleur ne s'écarte pas de plus d'un degré au dessus ou au dessous du 32.^e; il est pourtant mieux qu'elle en approche toujours le plus qu'il est possible.

Ceux qui n'ont pas à leur portée des fours où il y ait une chaleur assez continue, peuvent se procurer le même avantage en formant dans une petite chambre, qu'on aura soin de rendre très-basse de plancher, une espèce d'étuve qu'on échauffera par le moyen d'un poêle ordinaire assez petit; on ne doit pas même craindre en ce cas que le prix du bois qu'on sera obligé d'employer pour cette opération, augmente beaucoup celui des poulets : M. de Reaumur a trouvé, par expérience, qu'au prix même auquel le bois est à Paris, le poêle de son étuve n'en dépensoit par jour que pour environ deux sols six deniers; dépense foible quoiqu'elle se répète long-temps, sur-tout si on la répartit sur plusieurs centaines de poulets que l'étuve peut contenir : on peut même diminuer cette dépense, en remplissant tout le haut du poêle de morceaux de briques mal arrangés, soutenus sur une grille; ces morceaux, exposés à l'action de la flamme, s'échauffent assez pour conserver très-long-temps la chaleur, & dispenser d'allumer du feu dans le poêle aussi souvent qu'on le feroit sans leur secours : cette étuve d'ailleurs sert à plus d'un usage, & nous verrons bien-tôt que le même feu qui sert à faire éclore une couvée de plusieurs centaines de poulets, sert en même temps à élever ceux de la couvée précédente, ce qui n'est pas un petit avantage.

Une propriété de ces étuves, que nous ne devons pas passer sous silence, & par laquelle elles diffèrent de celles que nous avons dit qu'on pouvoit construire sur les fours, est que dans les étuves à poêle l'air est échauffé inégalement; le plus chaud est toujours près du plafond, & le moins chaud voisin du plancher. Cette différente température donne lieu de faire éprouver aux paniers d'œufs, tel degré de chaleur qu'on juge à propos, en les suspendant à différentes hauteurs; ce qui n'arrive pas dans les autres étuves où la chaleur est transférée par le plancher inférieur.

Jusqu'ici M. de Reaumur n'a fait que perfectionner la manière de suppléer à l'incubation par le moyen du feu, & la mettre à portée d'être employée en petit par chaque particulier

sans occasionner une grande dépense, ce seroit toujours beaucoup ; mais ce qu'on va voir n'a plus aucun rapport à l'art des Egyptiens, & appartient en entier au Physicien françois.

Personne n'ignore que le fumier, qui n'est autre chose que de la paille mêlée avec les excréments des bestiaux, s'échauffe, lorsqu'il est mis en tas, jusqu'au point qu'au bout de quelque temps on ne peut tenir la main enfoncée dans le tas sans se brûler ; la même chose arrive aux tas de feuilles, de bruyères, &c. qu'on met pourrir pour faire du terreau : c'est cette chaleur produite par la fermentation de ces matières, & qui reste communément inutile, que M. de Reaumur a trouvé moyen d'employer au lieu du feu ordinaire, pour faire éclore des œufs.

Ses premières tentatives furent peu heureuses, les œufs placés dans l'intervalle de deux couches, devenu, au moyen de quelques planches qui le recouroient, une véritable étuve, y reçurent pendant quelques jours le degré de chaleur qui leur étoit nécessaire, & commencèrent à se développer ; mais au bout de peu de jours, il en vit plusieurs se corrompre, & aucun ne parvint jusqu'à l'entier développement, le poulet périt dans tous avant que d'être absolument formé. Un Physicien connoît la Nature, il sait que l'expérience est sujete à démentir les raisonnemens les plus plausibles, & n'a garde de se rebuter, le mauvais succès d'une expérience ne fait que l'animer à en chercher la raison. M. de Reaumur trouva que ce qui avoit fait périr ses poulets n'étoit autre chose que l'humidité qui s'exhaloit continuellement des couches, & qui mettoit un obstacle invincible à l'évaporation qui se doit faire au travers de la coque de l'œuf, d'une partie de l'humidité qu'il contient ; car il ne suffit pas que des œufs éprouvent pendant un temps déterminé un degré de chaleur égal à celui qu'ils recevoient de la poule qui les couvroit, il faut encore que cette chaleur opère l'évaporation dont nous venons de parler, pour qu'elle serve au développement du poulet, & cela est si vrai, que des œufs tenus dans de l'eau soigneusement entretenue au 32.^e degré de chaleur pendant tout le

temps nécessaire pour qu'ils pussent éclore, n'ont pas donné la moindre marque de développement : la même chose est arrivée à ceux qui avoient été vernis, ou seulement frottés de graisse ou d'huile; leurs pores, bouchés par ces matières, se sont refusés à l'évaporation, & par conséquent au développement du poulet. M. de Reaumur rappelle en cet Ouvrage la manière qu'il avoit déjà donnée de conserver les œufs, en les frottant aussi-tôt qu'ils sont pondus, d'huile, de beurre, de graisse, &c. & avertit en même temps que pour remettre ces œufs en état d'être couvés, il faut leur enlever cet enduit en les grattant avec un instrument tranchant, ou avec un morceau de verre.

Pour mettre les œufs à l'abri de cette humidité qui leur est si funeste, il imagina un moyen aussi simple que facile; un tonneau défoncé par un de ses bouts, & garni en dedans d'une couche de plâtre, ou seulement de plusieurs feuilles de papier gris, & enterré dans le fumier jusqu'aux deux tiers de sa hauteur, devient un four vertical qui reçoit la chaleur du fumier qui l'entoure, sans permettre aux vapeurs de pénétrer dans son intérieur. Ce tonneau est fermé en dessus par un couvercle percé au milieu d'un assez grand trou, autour duquel il y en a de moindres, & chacun de ces trous est garni d'un bouchon proportionné : ces ouvertures servent de registres pour modérer la chaleur lorsqu'elle en sera trop forte; & si elle devient trop foible, on y remédiera bouchant tous les registres, & remettant sur le fumier qui entoure le tonneau une médiocre quantité de fumier chaud, qu'on tirera d'un tas qui sera tenu pour cet effet en réserve.

Les fours construits comme nous venons de le dire, eurent d'abord un assez heureux succès; M. de Reaumur put suivre le développement du poulet depuis le moment auquel on n'aperçoit qu'une goutte de sang animée du mouvement de systole & de diastole, jusqu'au terme auquel il brise sa prison; spectacle bien digne de l'attention d'un Physicien, & qu'il est impossible de voir sans être frappé d'admiration; enfin il eut des poulets entièrement éclos & sans aucun accident.

Il est vrai que cet avantage ne se soutint pas également dans toutes les couvres, plusieurs furent malheureuses, les poulets périssoient plus ou moins près de leur terme, sans qu'on en pût découvrir la cause; elle ne put cependant se dérober long-temps aux recherches de M. de Reaumur. Cette humidité que nous avons déjà vûe si funeste aux premiers œufs qu'il avoit fait couvrir entre deux couches, avoit encore causé la perte de ces derniers : le tonneau qui leur servoit de four, sermoit à la vérité tout passage à l'humidité du fumier; mais cette humidité, retenue dans le lieu où étoit la couche, qui étoit trop petit, trop bas & trop fermé, renetroit dans le four par les ouvertures de son couvercle qui lui servent de registres, & y produisoit l'effet inmanquable d'empêcher l'évaporation, & par conséquent le développement du poulet; souvent elle y paroissoit sous la forme de gouttelettes qu'on remarquoit au couvercle ou sur les œufs, mais plus souvent encore cette humidité si pernicieuse ne se manifestoit par aucune marque extérieure. La méthode dont M. de Reaumur se sert pour la découvrir, est simple; on fait que les vapeurs qui sont répandues dans un endroit, se condensent à la surface de tout corps plus froid que l'air de cet endroit; il ne s'agit donc que d'introduire un œuf froid dans le four, les vapeurs, s'il y en a, s'amasseront bien-tôt à la surface, & y formeront une rosée très-sensible; dès qu'on sera averti par ce moyen de leur présence, on retirera les œufs du tonneau, & on éventera sa capacité & celle de tout le lieu où la couche est enfermée, avant que de remettre les œufs dans le four, pour en chasser soigneusement toute l'humidité qui peut y être contenue. Non seulement on peut & on doit chasser l'humidité du four & de son voisinage, mais on peut encore réussir à empêcher qu'il ne s'y en forme, & M. de Reaumur propose pour cela deux moyens.

Le premier est de placer les tonneaux servant de fours & les couches qui les environnent, dans un endroit où l'air ait un libre accès, comme un hangar, ou qui soit assez

vaste & assez élevé pour que les vapeurs puissent s'y dissiper; elles ne produiroient alors aucun mauvais effet, & les œufs n'éprouveront aucun accident de leur part.

Le second moyen est encore plus sûr, mais il exige un four d'une construction un peu différente: une longue caisse de bon bois, de 7 pieds de long, de 21 pouces de large, & de 25 pouces de haut, fermée de toutes parts excepté par un de ses bouts, devient le four propre à cette méthode. Cette caisse est garnie en dedans, comme les tonneaux, de plâtre ou de papier, & enduite en dehors de gaudron mêlé de brique pilée, pour la mettre à l'abri de l'humidité; on la pose sur un lit de fumier d'environ un pied d'épais, & on la recouvre d'une couche épaisse de la même matière, qui lui doit donner la chaleur nécessaire: mais avant de placer la caisse, on a soin de percer le mur de la pièce qui la contient, d'un trou assez grand pour laisser passer son extrémité ouverte, & on maçonne ce qui reste de jour entre la caisse & les parois de cette ouverture; par ce moyen, la gueule du four est absolument à l'abri des vapeurs du fumier, qui ne peuvent traverser le mur pour entrer dans la pièce où elle est: une espèce de volet percé de plusieurs ouvertures garnies de bouchons, sert à fermer cette gueule, & à conserver la chaleur dans le four.

Les œufs y sont placés dans un long tiroir porté par une espèce de châssis garni de roulettes qui permettent de le tirer hors du four, & comme la chaleur est plus forte au haut de cette espèce de four qu'au bas, le châssis est garni d'entailles ou de tasseaux qui donnent la facilité de placer plus haut ou plus bas, la caisse où sont les œufs, pour leur faire éprouver le degré convenable de chaleur.

De quelque moyen qu'on se serve pour suppléer à l'incubation, il est essentiel que la chaleur soit constamment entretenue aux environs du 32° degré du thermomètre de M. de Reaumur; mais cet instrument, qui est entre les mains de tous les Physiciens, peut ne se pas trouver de même dans tous les endroits où on voudroit établir des fours à

poulets : les anciens thermomètres & ceux que les marchands qui courent les campagnes y portent quelquefois, seroient peut-être plus capables d'égarer sur le degré de chaleur, que de servir de règle. M. de Reaumur donne un moyen de lever cette difficulté; quel que soit un thermomètre, il n'y a qu'à tenir la boule appliquée sur la peau ou, pour le mieux, sous l'aisselle, pendant environ un quart d'heure, pour que la liqueur soit montée au degré de chaleur de la poule; on marquera donc cette hauteur avec un fil noué autour du tube, & ce sera le degré auquel il faudra que la chaleur du four fasse monter le thermomètre qu'on y introduira.

Mais fût-on absolument privé de tout thermomètre, il indique un moyen bien facile d'y suppléer; un petit vaisseau de verre mince, de quelque figure qu'il puisse être, est le seul meuble nécessaire; on l'emplit d'un mélange de trois parties de beurre fondu, & d'une de suif: cet instrument si simple devient un guide pour conduire la chaleur du four où il sera mis: si les matières qu'il contient, demeurent solides, elle est trop foible; si elles sont en parfaite fusion, elle est trop forte; il faut, pour qu'elle soit au degré convenable, que l'alliage de beurre & de suif ne soit ni solide ni tout-à-fait fluide, mais dans la consistance d'un sirop épais.

On voit bien par ce que nous venons de dire, que les fours exigent des soins & des attentions pour entretenir la chaleur au point où elle doit être; on peut cependant s'en exempter: la chaleur elle-même peut ouvrir & fermer les registres, suivant qu'elle sera trop forte ou trop foible. M. de Reaumur rapporte plusieurs moyens d'y réussir, parmi lesquels nous ne pouvons passer sous silence celui que S. A. S. Monseigneur le Prince de Conti lui a communiqué: ce Prince, qui s'est intéressé au nouvel art, & en homme d'Etat & en Physicien, a imaginé que le ressort de l'air, mis en jeu par la chaleur du four, pouvoit être employé à produire cet effet. Pour cela on prend une bouteille de verre à large col, & on garnit ce col d'un tuyau le plus gros qu'il soit possible d'y introduire; ce tuyau est exactement mastiqué au goulot,

& va jusqu'à une petite distance du fond de la bouteille: cet instrument si simple ainsi préparé, on y verse de l'eau jusqu'au tiers ou environ de sa hauteur; & comme sa construction ne permet pas à l'air qui y est contenu, de s'échapper, il reste enfermé dans la partie comprise entre le haut de la bouteille, le tuyau & l'eau, sur la surface de laquelle il appuie par son ressort. Si, dans cet état, le vaisseau est mis dans un four à poulets, la chaleur augmentant le ressort de l'air, il appuiera davantage sur la liqueur qu'il forcera de s'élever dans le tube, & de soulever avec elle un morceau de liège nageant sur sa surface, lequel, soit directement, soit par des renvois, répond aux bouchons des registres, & sert à les soulever, dès que la chaleur devient plus forte que celle pour laquelle on a réglé l'instrument, c'est ainsi que par cet ingénieux moyen, la chaleur elle-même prévient le danger auquel elle exposeroit les œufs.

Le défaut de chaleur seroit aussi funeste aux poulets que son excès, si quand on s'en aperçoit, on n'y remédioit promptement: nous avons dit qu'on réchauffoit les fours avec du nouveau fumier, mais si ce moyen dans quelques cas, n'agissoit pas assez promptement, on aura recours à la chaleur du feu ordinaire; un peu de cendres chaudes, mises dans un vaisseau capable de les contenir, & prudemment introduites dans le four, fera monter très-promptement la chaleur jusqu'au point où on la desire.

Un autre danger auquel on doit encore soustraire les poulets qu'on fait éclore dans les fours, est celui auquel les exposeroit la vapeur des œufs qui s'y corrompent; l'attention de M. de Reaumur à les faire enlever de ses fours, lui a valu une observation également curieuse & intéressante: les seuls œufs qui se corrompent, sont ceux qui ont été fécondés; le germe, ce principe de vie qui est en eux, est aussi leur principe de corruption. Il a gardé des œufs venus de poules privées de coq, pendant un temps & par une chaleur suffisante pour gâter les meilleurs œufs fécondés, sans que jamais ces œufs aient pris d'autre goût que celui que doivent avoir de bons

œufs qui ne sont pas frais; on peut donc, en privant les poules de coq, avoir des œufs qui ne seront point sujets à se gâter, ou qui le seront beaucoup moins que les autres, nouveau moyen à ajoûter à ceux que M. de Reaumur avoit déjà donnés de s'en procurer.

Lès poulets une fois éclos n'exigent plus aucun soin des Égyptiens, la sécheresse & la chaleur de leur climat ne laissent aucun accident à craindre; mais il leur faut ici un secours étranger pour les défendre pendant leur premier âge, du froid, de l'air & de la pluie: ce secours leur est ordinairement donné par la mère qui les a couvés, qui de temps en temps les rassemble sous son ventre & sous les aîles pour les réchauffer; nos poulets nés sans mères, en sont absolument privés: dans quelques cantons on donne les poulets à conduire à des chapons; quelques dindons même prennent goût à cette occupation qui semble leur être si étrangère. La manière d'enseigner aux chapons à faire en cette occasion les fonctions de poules, est une espèce de mystère entre les mains des gens de campagne qui en ont le secret, & souvent ceux qui s'en croient possesseurs n'ont qu'un assemblage de pratiques inutiles, avec lesquelles ils tourmentent leurs malheureux élèves, plus qu'ils ne les instruisent; heureusement M. de Reaumur a eu de meilleurs mémoires, & il s'est bien gardé de les tenir cachés. Pour instruire un chapon à conduire & à couver des poulets, on l'enferme seul pendant un jour ou deux, dans un baquet couvert de planches, le retirant cependant plusieurs fois par jour pour le mettre sous une cage où il trouve à manger; vers le troisième jour, on lui donne quelques poulets pour compagnie, on les retire ensemble du baquet aux heures du repas, pour les mettre sous la cage: si le chapon les reçoit mal, on les ôte & on le remet en solitude pour un jour ou deux; en répétant ces leçons quelques jours, on parvient à accoutumer le chapon à servir de mère aux poulets, dont on augmente peu à peu le nombre, & quand il a une fois reçu cette instruction, elle dure toute sa vie, ou si un long espace de temps lui en faisoit perdre

l'habitude, un petit nombre de jours seroit suffisant pour la lui faire reprendre.

Les coqs eux-mêmes sont aussi propres que les chapons à cet exercice; un de ceux que M. de Reaumur faisoit instruire, n'avoit que l'apparence de chapon, & étoit un véritable coq, il réussit cependant également bien: on peut même assurer que les coqs s'attachent aux poulets, & que si leur état leur cause dans une basse-cour quelques distractions, elles ne sont que momentanées, & ne nuisent point au petit troupeau qui leur est confié.

Mais voici quelque chose de plus facile; les poulets peuvent se passer d'être couvés par des animaux, au moyen d'une machine très-simple, inventée par M. de Reaumur, & qu'il nomme avec raison *mère artificielle*, puisqu'elle leur procure les mêmes avantages qu'une mère naturelle, sur-tout quand on la joint à une espèce de cage qu'il nomme *poussinière*.

Les poulets ont besoin d'être conduits pour qu'ils ne s'égarerent point & qu'ils trouvent facilement leur nourriture, & d'être couvés pour les mettre à l'abri du froid & de la pluie, & leur ménager, sur-tout sur le dos, un degré de chaleur que la position de l'estomac des oiseaux leur rend nécessaire ou au moins très-utile après leur repas.

Le four qui a fait éclore les poulets, peut leur servir pendant les premières vingt-quatre heures, d'une retraite utile; on les y remet dans un panier différent de celui qui contient les œufs, & comme pendant ce temps ils n'ont besoin ni de promenade ni de nourriture, ils achèvent de s'y délivrer d'un reste de blanc d'œuf qui tient les barbes du duvet qui leur sert de plumes, collées les unes aux autres: ce temps passé, ils ont besoin de prendre l'air, de manger, de boire, & d'exercer leurs jambes. Voici comment M. de Reaumur leur procure tous ces avantages.

Le logement qu'il leur prépare est une longue boîte dont une des faces est grillée, & dont le dessus est attaché par des charnières, & se lève comme un couvercle; cette caisse est garnie de deux longs augets destinés à donner à manger

& à boire aux poulets, & dont le dessus est fermé par des barreaux assez ferrés pour que les poulets ne puissent y passer que la tête, & qu'ils ne puissent aller salir leur boisson ni leurs alimens. Le fond de la boîte sera encore, si on veut, garni d'une couche peu épaisse de sable, destinée à tenir les poulets plus proprement, & à leur faciliter l'exercice de gratter, qu'on fait être si familier à ces animaux.

Cette boîte, que M. de Reaumur nomme poussinière, fournit aux poulets une promenade suffisante, & une nourriture commode; lorsqu'il fait beau & chaud, ils y jouissent de l'air & du soleil, & lorsqu'il fait mauvais temps, on les retire dans des lieux plus chauds, & où ils soient à l'abri des injures de la saison.

La poussinière ainsi construite est un logement suffisant aux poulets, ils y trouvent de quoi se nourrir, se promener, &c. mais ils n'y trouveroient pas l'avantage d'être couvés, si on n'y ajoûtoit une pièce essentielle à leur bien être, une de ces mères artificielles dont nous avons parlé.

Pour s'en former une juste idée, qu'on s'imagine un de ces pupitres sur lesquels on écrit; les deux côtés rampans sont composés de planches taillées suivant cette forme, & garnis de peaux d'agneaux la laine en dedans: le dessus n'est autre chose qu'un châssis sous lequel est tendue une pareille peau dont la laine est aussi en dedans de la boîte, & les deux longs côtés, tant le plus haut que le plus bas, ne sont fermés que par la prolongation de la même peau qui y forme deux espèces de rideaux trainans jusqu'à terre; cette espèce de boîte est placée au bout de la poussinière, & pour y entretenir une chaleur convenable, on place au dessous de la partie de la poussinière qui lui sert de fond, une petite terrine dans laquelle on met une pellerée de cendres chaudes, & qui y est enfermée dans une boîte qui en retient la chaleur, ou dans un petit creux fait en terre au dessous de cet endroit de la poussinière: ces cendres chaudes, renouvelées au plus trois fois par jour, suffiront pour donner à la mère artificielle le degré de chaleur nécessaire dans les temps les moins favorables.

C'est sous cette mère que les poulets ont bien-tôt appris d'eux-mêmes à aller chercher la chaleur dont ils ont besoin; ils s'y enfoncent jusqu'à ce qu'ils aient rencontré la hauteur à laquelle le dessus de la boîte touche leur dos; ils y reçoivent de cette peau lâchement tendue, la compression douce & molle qu'ils auroient reçue de la poule; en un mot, ils y sont couvés aussi-bien, aussi utilement, & aussi agréablement pour eux, que sous la meilleure couveuse.

On juge bien que suivant l'âge des poulets on doit avoir des mères & des poussinières de capacités différentes; mais ce qu'on ne devineroit peut-être pas si aisément, c'est qu'on met la vie des poulets dans le plus grand danger, si le fond de la mère est fermé ou trop bas pour que les poulets y puissent passer en se baissant. L'envie de profiter de la chaleur & d'être mieux couvés, les engage à se presser au fond de la mère, & ceux qui y sont arrivés les premiers courent un risque évident d'être étouffés par ceux qui s'efforcent d'y parvenir; c'est pour cela que le fond de la mère doit être assez haut pour leur livrer passage, quoique difficilement, qu'il n'est fermé que d'un rideau de peau, & que la mère doit être placée dans la poussinière de façon qu'il y ait tout autour un espace qui puisse servir de chemin aux poulets.

Quand nous avons dit qu'on devoit changer les poulets de poussinières suivant leur âge, c'est principalement de leur grosseur que nous avons voulu parler; rien n'est si dangereux que de laisser les petits mêlés avec les forts: l'équité & la modération ne sont guère plus pratiquées chez eux que chez les hommes, & les plus forts ne font nulle difficulté d'assurer leur bien être aux dépens des plus foibles, ils les piétinent & les écrasent sans pitié: on doit donc ne laisser ensemble que ceux qu'une force à peu près égale met à l'abri des insultes réciproques, & c'est encore pour cette raison qu'il est nécessaire de se pourvoir de plusieurs poussinières.

Ceux qui se seront servis d'une étuve échauffée par un poêle pour faire éclore leurs poulets, pourront se servir de la même pièce pour les élever; mais il faudra que la mère soit

d'une autre figure : on lui donnera celle d'un anneau circulaire qui entourera le poêle excentriquement, afin que les poulets y puissent éprouver différens degrés de chaleur ; plusieurs poussinières aboutiront à cette mère commune, qu'on pourra partager en autant de parties qu'on le voudra par des cloisons qu'il sera facile d'y mettre & d'en ôter ; ils auront la liberté d'en sortir & de courir dans la chambre où ils trouveront à manger & à boire ; & la nuit on les retirera soigneusement dans les poussinières, qu'on sera exact à fermer, pour les mettre à l'abri de l'invasion des rats & des souris, qui les mettroient certainement en danger.

La nourriture des oiseaux domestiques est certainement un objet dans l'économie d'une campagne : on pourroit peut-être se persuader que les volailles extrêmement multipliées deviendroient aussi extrêmement difficiles à nourrir, & que le prix auquel leur nombre porteroit leur nourriture, seroit évanouir le profit qu'on tireroit de la multiplication de leur espèce. M. de Reaumur a soigneusement prévenu cette objection ; les poulets & les autres oiseaux de basse-cour s'accoutument d'un très-grand nombre d'alimens, la mie de pain & le millet suffisent pour leur première nourriture ; devenus plus grands, ils mangent du blé, de l'avoine, de l'orge, du farrafin ou blé noir, du mays ou blé de Turquie, de presque toutes les herbes & graines potagères, de plusieurs herbes sauvages, des viandes cuites que nous mangeons, & même de celles que nous ne mangeons pas, comme du mou de bœuf, de la ratte, des insectes presque de tout genre, &c. il seroit bien difficile qu'on ne pût rassembler assez de quelques-uns de ces alimens pour suffire à la plus nombreuse basse-cour ; mais les expériences de M. de Reaumur apprennent à économiser ceux de ces alimens qui peuvent coûter quelque chose au maître, comme les différentes espèces de grains : les volailles les mangent également bien, soit qu'on les leur présente crus ou crevés dans l'eau bouillante, c'est-à-dire, assez gonflés pour avoir rompu leur enveloppe ; dans ce dernier état, il faut moins de la plupart

Des grains que sous la forme sèche pour les nourrir également bien. Il y a à gagner un cinquième sur le froment, deux cinquièmes sur l'orge, & environ la moitié sur le blé de Turquie : on ne gagneroit rien à faire crever le sarrasin & l'avoine, & on perdrait un peu en faisant crever le seigle.

Non seulement M. de Reaumur propose des moyens de diminuer la consommation que font les volailles des alimens qu'on a coutume de leur donner, mais il offre encore le moyen de leur faire partager l'immense quantité de nourriture que la main de l'Auteur de la Nature a préparée à ceux des oiseaux sauvages qui ne vivent pas uniquement de grain, c'est-à-dire, les vers de terre. On a peine à se figurer le nombre prodigieux de ces insectes dont la terre est peuplée, les grains des moissons les plus abondantes le sont peut-être moins que les insectes qui sont cachés dans le champ même où on moissonne ; il ne dépend que de nous de faire partager à nos oiseaux domestiques cet aliment, qui est plus de leur goût qu'aucun de ceux qu'on peut leur offrir : deux enfans suffisoient pour cette récolte. Les vers savent qu'ils ont un ennemi redoutable qui, comme eux, habite sous terre, & y creuse une infinité de galeries tortueuses pour les rencontrer & les dévorer ; cet ennemi est la taupe, dont les moindres mouvemens dans la terre les déterminent à fuir. Un des enfans est muni d'une fourche à trois dents, qu'il enfonce en terre dans un endroit frais & humide ; alors en faisant aller & venir le manche en avant & en arrière, il excite dans la terre une commotion qui apparemment ressemble à celle qu'y excite la taupe en fouillant : les vers effrayés sortent de leur trou, & en voulant éviter une taupe qui n'existe point, ils tombent entre les mains de l'autre chasseur qui les attend : on excite la même commotion dans la terre en piétinant fortement avec des sabots. On peut encore faire une grande récolte de vers en suivant un Jardinier qui retourne son jardin, ou la charrue d'un Laboureur : on peut même assurer qu'en faisant une chasse constante de vers dans les prés & les jardins, on gagnera de plus d'une

façon ; car en diminuant le nombre des vers, on en éloignera aussi les taupes, qui n'y trouveront plus une nourriture aussi abondante.

Non seulement l'ouvrage de M. de Reaumur nous donne le moyen de transporter chez nous l'art des Égyptiens, mais cet art, joint au moyen qu'il nous a donné de conserver les œufs sans altération, peut transporter les oiseaux d'un pays à un autre, même de l'extrémité de la terre, puisqu'on pourra toujours faire venir en œufs propres à être couvés ceux que leur délicatesse ou la difficulté de les nourrir ne permet pas de faire venir vivans. Toutes les personnes qui seront curieuses de voir leur terre peuplée de perdrix, de faisans & de toutes sortes d'oiseaux, pourront à loisir amasser des œufs & les faire éclore dans la saison convenable, sans avoir rien à craindre des accidens qui font si souvent manquer les couvées : les environs des grandes villes pourront leur fournir la volaille nécessaire à leur consommation, sans qu'il faille la faire venir à grands frais des provinces éloignées ; enfin on ne dépendra plus du caprice des couveuses, ni des temps où la Nature leur donne l'envie de couver, & on pourra avoir en tout temps de la viande nouvelle avec une facilité presque égale ; tous avantages dont on avoit jusqu'ici été privé, & dont il ne tiendra qu'à nous de jouir.

Mais indépendamment de cette utilité morale, le nouvel art offre un beau champ aux observations physiques : une basse-cour n'est pas si essentiellement dévouée à la malpropreté & à la rusticité qu'on se l'imagine communément, elle est susceptible d'une sorte d'élégance ; on peut la décorer d'espèces de berceaux qui seront de véritables cages, autour desquelles on ménagera un passage commode & à l'abri de la boue & du fumier ; à l'aide de ces différens logemens, on pourra faire une infinité d'expériences curieuses sur les mélanges des différentes espèces d'oiseaux, sur leur nourriture & sur une infinité de points intéressans, vérifier si l'instinct est absolument inné aux animaux, ou s'il ne dépend pas d'une sorte d'éducation, si on pourroit apprivoiser des oiseaux de
proie

proie avec les animaux domestiques, & guérir ceux-ci de la frayeur qu'ils en ont naturellement; si on pourroit introduire dans les alimens qu'on offre aux volailles, des matières ou des plantes capables de donner différens goûts à leur chair; sur la manière de prévenir ou de retarder la mue, & par conséquent le temps où les volailles ne pondent point, en les dépouillant, avant le temps, de leurs plumes; & sur le changement, soit naturel, soit artificiel, qui arrive à chaque mue dans leur couleur; enfin on peut dire que ce Mémoire de M. de Reaumur peut être regardé comme l'esquisse d'un grand nombre d'Ouvrages intéressans dont il ne fait qu'indiquer le sujet.

Le livre de M. de Reaumur a eu le sort de tous les bons Ouvrages; il a été goûté du Public, & la première édition très-rapidement enlevée, une seconde a paru avant que cette Histoire ait pû être donnée au Public. On juge bien que cette seconde édition s'est trouvée augmentée de plusieurs observations que nous n'avons fait aucune difficulté de joindre aux premières; mais M. de Reaumur l'a encore enrichie de deux morceaux essentiels; le premier est un abrégé de tout l'Ouvrage, dans lequel il a soigneusement retranché tout ce qui n'étoit que curieux, pour se borner absolument à la pratique de cet art, & qui peut servir de guide à tous ceux qui ne voudront que l'exercer; le second est un Mémoire entier sur la manière d'engraisser la volaille.

On se tromperoit si on s'imaginait que pour engraisser la volaille au point auquel notre délicatesse nous fait souhaiter qu'elle le soit, il suffise de lui procurer des alimens, même de ceux qui lui sont les meilleurs & les plus agréables, autant qu'elle en voudroit; on ne parviendroit qu'avec un temps très-long & de très-grands frais, à mettre celles qu'on traiteroit ainsi, dans l'état où on les nomme grasses.

On en engraisse dans plusieurs endroits du royaume, mais c'est dans la province du Maine qu'on réussit le mieux, & en particulier dans le bourg qu'on nomme Mézeray: M. Bauffan Dubignon, Notaire royal, & Procureur fiscal de la

ville de la Suze, qui n'en est qu'à une lieue, a envoyé à M. de Reaumur un Mémoire détaillé de cette opération; c'est ce Mémoire qui a servi de base à l'addition dont nous parlons.

Toutes les volailles ne sont pas propres à être engraisées, on doit choisir par préférence celles qui ont les plumes rouffes ou noires, les blanches & les grises ne passent pas pour être aussi-bonnes; mais sur-tout on doit avoir une extrême attention à ne prendre que celles qui ont les pattes noires, celles qui ont les pattes jaunes ne peuvent jamais devenir ce que l'on nomme de la viande blanche.

Les volailles qu'on veut engraisser doivent avoir cinq à six mois; si ce sont des poulettes, on les séquestre de bonne heure du commerce des autres volailles, & sur-tout des coqs, dont le souvenir pourroit interrompre la tranquillité dont elles ont besoin; mais si ce sont des coqs qu'on veuille engraisser, il faut les prendre beaucoup plus tôt; car chez les oiseaux, & sur-tout chez les poules, les mâles sont plus précoces que les femelles. On parvient aussi à engraisser de vieilles volailles, mais elles sont toujours dures, & ne valent rien à manger.

Le choix des volailles qu'on doit engraisser étant fait, on les met sous une de ces cages d'osier connues dans toutes les campagnes, chaque cage en contient environ une douzaine.

La chambre dans laquelle on les place, ne peut être trop obscure: on cherche à leur ôter tout desir de sortir & de remuer, c'est pour cela que non seulement on obscurcit la chambre & qu'on couvre même la cage d'un tapis épais, mais qu'on a encore un soin particulier d'éloigner assez ces endroits des autres poules, pour que celles qui y sont enfermées ne les entendent point.

Le lit sur lequel elles sont couchées, est composé de feuilles de fougère, ou, à leur défaut, de paille; mais en ce dernier cas il faut bien prendre garde qu'il n'y ait des épis, les volailles sortiroient, pour les becqueter, de l'inaction qu'on en exige, & elles en pourroient avaler, ce qui les mettroit en danger de périr. On pourroit peut-être essayer de

communiquer du fumet aux volailles, en leur formant un lit de plantes aromatiques; mais l'expérience n'en a pas encore été faite, & M. de Reaumur ne donne cette idée que comme une vûe qu'on peut suivre.

On empâte les volailles deux fois par vingt-quatre heures, à douze heures l'une de l'autre: leur repas est composé de boulettes oblongues de la grosseur d'une médiocre olive, faites d'une pâte de farine de blé noir ou d'orge, mêlée avec celle d'avoine. La proportion dans laquelle ces farines sont mêlées, n'est ni déterminée ni bien importante, il faut seulement éviter d'y faire entrer du seigle, du moins en quantité considérable, & d'y employer du mays ou blé de Turquie; on assure que ce dernier rend jaunes la graisse & la peau des volailles: on y peut introduire un peu d'ivroie, pour les déterminer au repos & au sommeil qu'il faut leur procurer. Ces farines sont uniquement détrempées avec de l'eau tiède, & réduites en une pâte dont on fait les boulettes oblongues dont nous avons parlé, & qu'on nomme les *pâtons*.

Chaque poulette avale communément à son repas environ trente ou quarante pâtons, qu'on fait tremper un peu dans du lait médiocrement chauffé; ce lait doit aussi être leur boisson, mais à son défaut on peut y substituer du bouillon: il est vrai qu'il n'y a pas d'épargne à leur en donner, parce que les poules privées de lait consomment plus de farine que celles à qui on ne l'épargne pas.

La plupart des volailles se prêtent volontiers à ce repas, il y en a cependant qui s'y refusent: on ne doit, en ce cas, faire aucune difficulté de leur faire avaler les pâtons de force, & de les conduire, en pressant doucement le col, jusque dans leur jabot; mais on ne doit jamais leur faire commencer un repas qu'on ne se soit assuré de la digestion du précédent, en tâtant le jabot; car si on n'y sent aucuns pâtons, on peut être sûr que la digestion est faite; si au contraire on y en trouve, on rendra le repas plus léger, & on les fera boire davantage; on peut même, en ce cas, mêler dans la pâte un peu de cendre bien siccée.

Au bout d'environ trois semaines, la volaille a pris toute la graisse qu'elle peut prendre, & on doit l'employer promptement, car elle dépériroit en peu de temps; cette graisse qu'on leur a fait prendre n'est rien moins qu'un état de santé, elle est le signe prochain d'une maladie très-dangereuse; ces beaux foies gras dont on est si friand, sont, à parler physiquement, des foies engorgés de la plus monstrueuse obstruction qu'on puisse voir, & prêts à faire périr dans peu les animaux qui les portent. Il ne faut donc pas donner à la maladie le temps de se déclarer; dès que l'animal en est venu là, non seulement il n'engraisseroit plus, mais il dépériroit, & seroit très-long-temps à guérir & à se remettre.

Ce que nous avons dit du lit qu'on donne aux volailles, peut, à plus juste titre, s'appliquer à leur nourriture; on pourroit tenter d'y mêler des plantes aromatiques, des épiceries, des truffes, &c. pour en faire passer le goût jusqu'à leur chair. M. de Reaumur a fait entrer de l'ail dans la pâtée de plusieurs poulardes, dont la chair avoit effectivement un goût d'ail bien marqué; & S. A. S. Monseigneur le Prince de Conti lui a assuré, qu'une volaille nourrie d'une pâtée où on avoit fait entrer des épluchures de truffes, en avoit aussi pris le goût: on pourroit donc faire sur ce sujet des essais & des tentatives, avec une espérance assez grande d'y réussir.

Ces expériences ne sont pas les seules qu'on puisse tenter sur cette matière, l'art d'engraisser les volailles n'a été jusqu'ici conduit que par tâtonnement, & conservé que par une grossière tradition; la Physique ne l'a point encore éclairé, & il n'y aura certainement qu'à gagner à la connoissance qu'elle en prendra.

On n'a point assez examiné tout ce qui concerne les différens grains qu'on emploie, leur quantité, leur mélange, s'il ne seroit pas plus avantageux de leur donner ces farines en bouillie cuite qu'en pâte; tous sujets d'autant d'expériences, que M. de Reaumur ne fait qu'indiquer: on peut se reposer sur lui de toutes ces recherches, plus longues & plus délicates qu'on ne s'imagine communément. Nous avons

rendu compte d'une partie de celles qui sont contenues dans son Ouvrage, mais il faut être accoutumé aux expériences pour connoître tous les détails pénibles dans lesquels il a été obligé d'entrer, & tenir compte au Physicien de ce que lui a coûté l'envie d'être utile à ses concitoyens.

CETTE même année M. de Mairan donna la quatrième édition de sa *Dissertation sur la Glace*, ou *Explication physique de la formation de la Glace & de ses divers phénomènes*.

Il n'est probablement aucun phénomène dans la Nature assez isolé pour que son explication ne suppose pas celle de plusieurs autres, & souvent l'établissement d'un système général du monde; telle est en particulier l'explication des phénomènes de la glace: il seroit peut-être impossible d'en rendre raison sans employer l'existence d'une matière subtile dont la présence, du moins en quantité suffisante, pût donner la fluidité aux corps les plus durs, & dont la privation totale, ou même la diminution excessive, remît les plus fluides dans l'état de solidité. A la vérité l'existence de cette matière n'est pas démontrée, mais elle semble se déceler par tant d'effets, qu'on ne peut en regarder la supposition que comme le système le mieux appuyé qu'on puisse faire. C'est à justifier ce mot de *système* qu'est employée la plus grande partie d'une préface que M. de Mairan a mise à la tête de cette édition de son Ouvrage, qui est la quatrième; car la *Dissertation sur la Glace* a joui de l'honneur qu'un livre peut tirer de la multiplicité des éditions, & qui est accordé si rarement aux ouvrages de Physique.

On a certainement donné trop aux systèmes, lorsque la Philosophie de Descartes fit changer absolument de face à la Physique; on les proscriit peut-être aujourd'hui trop universellement. L'esprit humain est sujet à ces sortes d'oscillations, dont, pour l'ordinaire, les deux extrémités sont également vicieuses, la raison seule s'arrête au juste milieu. En effet, qu'ont été autrefois les points les plus certains aujourd'hui dans la

Physique? de véritables systêmes, que la sagacité de quelques grands hommes avoit fondés sur un petit nombre de faits, & qui les ont mis en état d'imaginer les expériences nécessaires pour s'assurer de la vérité. Auroit-on dû les proscrire dans le temps qu'ils n'étoient pas encore revêtus du degré de certitude suffisant pour être regardés comme principes physiques? On y auroit certainement perdu; nous n'aurions ni la connoissance de la pesanteur & du ressort de l'air, ni l'arrangement des corps célestes, ni une infinité d'autres connoissances aujourd'hui certaines, & qui ont commencé par être systêmes: d'ailleurs, l'esprit humain a besoin d'être excité, souvent il ne produiroit pas tout ce dont il est capable, s'il n'aspiroit à quelque chose de plus. Les plus belles découvertes de Képler sont dûes à l'attachement qu'il avoit pour une certaine proportion harmonique qu'il croyoit régner dans la Physique céleste. Combien l'envie de donner des preuves du principe que M. Newton emploie dans sa Physique, n'a-t-elle pas occasionné de découvertes! Enfin un systême est, selon M. de Mairan, dans l'étude de la Physique, ce qu'est la règle de fausse position dans l'Arithmétique; il n'y a pas plus de risque à employer l'un que l'autre, & il n'y a d'inconvénient qu'à en mal user. On ne doit donc pas lui contester le principe d'une matière subtile qu'il emploie, principe reconnu de presque tous les Physiciens, & que M. Newton lui-même, plus intéressé que personne à ne le pas admettre, n'a pû s'empêcher d'adopter comme M. de Mairan l'adopte lui-même, c'est-à-dire, comme un *fluide actif infiniment subtil, répandu dans les cieux & sur la terre par son élasticité, & traversant librement les pores de tous les corps*. C'est en effet de la supposition de cette matière que part M. de Mairan pour l'explication des phénomènes de la Glace.

Il n'y a peut-être aucun corps sur la terre qui ne soit susceptible d'être mis en fusion, c'est-à-dire, dans l'état de liquidité, du moins les expériences du miroir ardent semblent autoriser à le croire; comme il n'y en a aussi peut-être

aucun qui ne puisse passer de l'état de liquidité à celui de corps solide, si on le dépouille suffisamment de la matière qui entretenoit sa fluidité; c'est donc le plus ou le moins de cette matière qui fait prendre aux corps ces deux formes si différentes. Pour mieux sentir en quoi consiste cette différence, il faut tâcher de se former une juste idée de ce qu'on appelle dans les corps, *liquidité*.

Un corps peut en général être ou solide ou fluide; s'il est solide, toutes ses parties intégrantes sont exactement appliquées les unes contre les autres, & non seulement n'ont aucun mouvement respectif, mais même n'en sont pas susceptibles, à cause de l'espèce d'engrénage qui les unit. Qu'on suppose maintenant ces parties desunies, elles deviendront mobiles les unes à l'égard des autres, & le corps aura passé de l'état de solidité à celui de fluidité: veut-on s'en former une image juste, quoique grossière? qu'on se représente un morceau de bois d'abord dans son entier, & ensuite réduit en rapures, on aura dans le premier cas un corps solide, & dans le second un tas de poussière qui sera un véritable fluide.

Les parties du corps fluide sont susceptibles de tout mouvement étranger, mais elles n'en ont aucun par elles-mêmes, & elles ne sortiront jamais de leur état d'inaction; si on veut rendre ce corps fluide un véritable liquide, il ne faut qu'y introduire un autre fluide plus subtil qui soit en mouvement, & qui puisse, en se glissant dans les intervalles des parties du fluide, les soulever, les empêcher de s'unir, & leur communiquer son mouvement. Dans la supposition que nous avons faite, il n'y a qu'à introduire de l'eau en quantité suffisante dans le tas de rapures, pour en composer un tout capable de se répandre, de couler, de mettre sa surface de niveau s'il est contenu dans un vaisseau, & dont les parties n'auront aucune adhérence les unes aux autres; en un mot, ce sera un véritable liquide.

Si on imagine présentement que l'eau soit retirée de ce composé, il rentrera dans l'état de poussière ou de simple fluide; & si on l'enveloppe d'une toile qui le serre fortement,

il reprendra la solidité, & ne différera de ce qu'il étoit avant d'être rapé, que parce que la pression de la toile ne sera pas suffisante, & que l'irrégularité des particules rapées ne leur permettra pas de se joindre aussi exactement qu'elles l'étoient dans le morceau de bois; aussi le nouveau solide aura-t-il un volume plus considérable: appliquons cette image grossière à la congélation de l'eau.

Les particules intégrantes de l'eau sont la rapure dont nous avons parlé, à cela près que leur figure est probablement uniforme, plus propre à s'arranger, & qu'elles sont d'une petitesse de laquelle l'imagination est effrayée: M. Nieuwentyt, cité par M. de Mairan, démontre que la pointe de l'aiguille la plus fine pourroit porter treize mille de ces parties.

Malgré leur extrême petitesse, les parties élémentaires de l'eau sont peut-être encore plus grossières à l'égard de la matière subtile qui se meut dans leurs interstices, que l'eau elle-même ne l'est à l'égard de notre rapure de bois; elles seront donc soulevées, mues en tout sens, & maintenues dans une véritable liquidité par la matière subtile, dont l'agitation & le ressort ne leur permettront de se joindre que rarement, & pendant de courts intervalles.

Nous disons mues en tout sens, car indépendamment du mouvement translatif de la masse entière des liquides, ils ont encore un mouvement intestin & respectif de leurs parties les unes à l'égard des autres; ce mouvement, pour échapper à nos sens, n'en est pas moins réel, le prompt effet de l'eau sur les sels & des acides sur les métaux, en est une preuve bien certaine; mais M. de Mairan y en ajoute une d'un autre genre & bien ingénieuse. Les parties des liquides ne résistent à l'évaporation que par leur masse & leur adhésion mutuelle; la masse se connoît par le poids, & l'adhésion des parties par d'autres expériences: cela posé, s'il n'y avoit pas un principe intestin d'évaporation, des liqueurs différentes exposées pendant le même temps à l'air dans des circonstances & des vaisseaux absolument semblables, devroient s'évaporer en raison inverse composée de leur pesanteur & de l'adhésion

l'adhésion de leurs parties ; cependant les expériences que M. de Mairan a faites sur l'eau & l'esprit de vin , ont donné l'évaporation de ces liqueurs dans la raison de 8 à 1, quoique celle qui se tire de leur pesanteur & de leur liquidité ne soit que de 5 à 4 : il y a donc dans l'intérieur de ces liqueurs un principe de mouvement qui est beaucoup plus grand dans l'esprit de vin que dans l'eau commune, & qui influe beaucoup sur leur évaporation. C'est par cette ingénieuse méthode que M. de Mairan parvient à faire connaître combien de part ce principe y a.

Il se présente ici naturellement une objection tirée de la quantité même de l'action du mouvement intestin des liquides : comment est-il possible que cette quantité de mouvement qui existe sans cesse dans l'intérieur d'un liquide, ne desunisse pas toutes ses parties, & ne les dissipe pas en très-peu de temps ? Pour peu qu'on fasse attention à la force d'inertie des parties intégrantes, qui oppose une résistance au mouvement, & que l'on considère d'ailleurs que la matière subtile n'est ni en aussi grande quantité, ni dans un mouvement aussi libre au dedans de la liqueur qu'au dehors, & que par conséquent celle du dehors doit avoir plus de force pour retenir les molécules extérieures sur lesquelles elle agit, que celle du dedans n'en a pour les soulever, on verra que les liqueurs ne s'évaporeront que lentement, & d'autant plus lentement, que cette différence entre la liberté de mouvement de la matière subtile du dehors & du dedans sera plus grande ; si au contraire elle est très-petite, la liqueur sera si facilement évaporable, qu'elle se dissipera presque sur le champ : on en peut voir un exemple dans la préparation chymique qu'on nomme *ether* ; elle est d'une si grande subtilité, que le doigt qu'on en a mouillé est sec sur le champ, & que les gouttes qu'on laisse tomber d'un peu haut se dissipent avant que d'être arrivées à terre.

La nature des fluides une fois établie, il n'est plus difficile d'imaginer comment se fait la congélation, il ne faut en effet pour cela que concevoir que par quelque moyen la

quantité, le mouvement & l'élasticité de la matière qui coule entre les parties intégrantes d'une liqueur, soient détruits, ou beaucoup diminués; bien-tôt ces parties s'appliqueront les unes sur les autres, y seront retenues par l'effort que la matière subtile du dehors fera contre celles qui seront à l'extérieur, & le fluide deviendra solide, ou, comme on parle communément, sera glacé.

Il n'est pas aussi facile d'assigner la cause qui opère cette diminution de matière subtile dans l'intérieur de la liqueur, que de juger que la congélation en est la suite; celle qui se présente la première, est la différente position du soleil en hiver & en été, & la différence de la longueur des jours, qui en est une suite, & il est certain qu'elle y influe considérablement; mais si on veut la rappeler au calcul, on verra bien-tôt qu'il s'en faut beaucoup qu'elle ne soit la seule.

En effet, l'abaissement du soleil ne contribue au froid qu'en quatre manières; la première, en diminuant la durée du jour naturel; la seconde, parce que les rayons tombant plus obliquement sur le terrain, un même espace en reçoit moins que quand ils y tombent perpendiculairement; la troisième, parce que cette obliquité augmente les ombres, & fait qu'une plus grande partie du terrain n'est ni éclairée ni échauffée; & enfin parce que les rayons du soleil, plus obliques, ont une plus grande épaisseur de l'atmosphère à traverser, & qu'il s'y en perd un plus grand nombre. Nous n'insistons pas davantage sur ce détail, dont l'Académie a rendu compte au Public d'après M. de Mairan même, dans son Histoire de 1719*; mais toutes ces causes mises en jeu suivant l'intensité qu'on leur connoît, il en résulte que la chaleur du soleil en été est à celle qu'il donne en hiver, comme 66 est à 1: or, par les expériences de M. Amontons, la chaleur observée en été est à la chaleur observée en hiver, comme 60 est à 51 $\frac{1}{2}$, ou dans la raison de 8 à 7. Il y a donc un fonds de chaleur inhérent à la terre, & indépendant de celle qui lui est communiquée par le soleil, & le calcul donne ce fonds de chaleur de 392 parties, auxquelles joignant 66,

* Voyez Hist.
1719, p. 3.

on aura la chaleur d'été exprimée par le nombre 458; & en ajoutant 1 au même nombre, celle d'hiver exprimée par 393; nombres qui sont dans la proportion de 8 à 7 que demandent les observations de M. Amontons: nous allons examiner d'où peut venir cette chaleur étrangère à celle du soleil.

La première idée qui se présente, est que la terre ne dissipe pas en hiver toute la chaleur qu'elle a reçue du soleil pendant l'été, mais qu'elle en tient en réserve une portion qui forme ce fonds de chaleur dont nous avons parlé; cependant un grand nombre d'expériences font voir que cette cause ne peut avoir lieu, ou du moins qu'elle n'est pas la seule qui concoure à cet effet.

Si le fonds de chaleur que conserve la terre ne venoit que de l'action des rayons du soleil, il est certain que cette chaleur se feroit beaucoup plus sentir près de sa surface qu'à une plus grande profondeur; que les lieux les plus élevés & les plus exposés à l'action du soleil seroient aussi les plus échauffés, & qu'enfin les eaux de la mer ne recevant de chaleur que jusqu'à la profondeur à laquelle les rayons du soleil peuvent les pénétrer, le fond devoit être, à une grande profondeur, beaucoup plus froid que la surface: rien de tout cela n'arrive, & on observe précisément tout le contraire. La chaleur qui, jusqu'à une certaine profondeur, se soutient à un même degré, c'est-à-dire, au $10\frac{1}{4}$ au dessus de la congélation du thermomètre de M. de Reaumur, va ensuite en augmentant à mesure qu'on descend davantage: M. de Genfanne a observé dans la mine de Giromagny en Alsace, que le même thermomètre qui jusqu'à cinquante-deux toises s'étoit soutenu à 10 degrés, étoit monté à mesure qu'on s'enfonçoit plus avant, & qu'au fond de la mine, à la profondeur de deux cens vingt-deux toises, il étoit monté jusqu'à 18 degrés; on n'observe point ce froid rigoureux qui devoit régner au fond de la mer, si elle n'étoit échauffée que par les rayons du soleil, puisqu'ils ne la pénétreroient pas au delà de quarante-deux toises*: bien loin delà les observations de M. le Comte Marigli semblent indiquer que sa

* *Essai d'Optique sur la gradation de la lumière, par M. Bouguer, p. 85.*

température est presque toujours égale, & à peu près la même que celle de l'air que nous appelons tempéré. Il y a donc sous la mer un principe de chaleur, indépendant des rayons du soleil, & qui l'entretient dans cette température, sans quoi son fond, à deux, trois ou même quatre cens brasses, seroit d'une froideur insupportable, & peut-être toujours glacé. Bien loin que les lieux les plus élevés soient aussi les plus échauffés du soleil, il est au contraire connu de tout le monde que les montagnes qui s'élèvent à une certaine hauteur, que les observations de M. Bouguer ont fixée sous la Ligne, à 2400 toises, ont leur sommet toujours couvert de glace & de neige que l'ardeur du soleil ne peut jamais fondre, & qu'en Sibérie qui, si on s'en rapporte aux rivières qui y prennent leur source, est peut-être le plus haut pays du monde, on éprouve un froid excessif & infiniment supérieur à celui qu'on ressent dans plusieurs endroits situés sous le même parallèle. On peut donc raisonnablement conjecturer que la chaleur qui s'élève du fond de la terre, arrive plus difficilement à ces lieux plus élevés, & que plusieurs causes locales telles que des bancs de rochers, des nappes d'eau souterraines, ou même dans certains endroits des nappes de glace, interceptent son action, & produisent par cette suppression le froid énorme qu'on ressent dans des lieux qui semblent les plus exposés à l'action du soleil.

Quand on n'auroit pas d'autres preuves de l'existence d'un feu, sinon central, du moins souterrain & très-profond, ce que nous venons de rapporter suffiroit pour en établir la nécessité; mais combien de raisons ne trouve-t-on pas encore pour venir à l'appui de ce sentiment, les volcans, les tremblemens de terre, les éruptions partant du fond de la mer; qui quelquefois produisent des isles & des écueils^a, quelquefois la couvrent de pierres ponce^b dans l'étendue de plusieurs centaines de lieues, & plus souvent encore de morceaux de bitume! à quoi peut-on raisonnablement les attribuer si on n'admet pas une immense quantité de feu profondément enseveli sous terre, & qui, suivant différentes circonstances

^a Voy. *Hist.*
1708, p. 23.

^b Voy. *Hist.*
1743, p. 32.

se fait jour, tantôt par un endroit, & tantôt par l'autre?

La propriété qu'ont les tiges des plantes de s'élever toujours perpendiculairement à l'horizon, quelque incliné que soit le sol sur lequel elles se trouvent, paroît n'être qu'une suite de ce feu souterrain, dont les vapeurs s'élevant continuellement, enfilent les canaux des jeunes tiges encore souples, & les forcent à prendre leur direction vers le zénith: les mêmes vapeurs entrent peut-être pour beaucoup dans les variations de hauteur du baromètre, & contribuent par des augmentations subites de leur quantité, aux grands changemens qu'il éprouve dans les tempêtes, les tremblemens de terre & les éruptions des volcans; ce qui paroît encore plus confirmer cette idée, c'est que sur les hautes montagnes où les émanations du feu souterrain se font moins sentir que partout ailleurs, le baromètre a aussi moins de variation dans sa hauteur, & que d'ailleurs les tremblemens de terre, en quelque saison & sous quelque climat qu'ils arrivent, sont toujours suivis d'une plus grande chaleur qui ne peut être attribuée qu'aux vapeurs du feu souterrain qui se sont échappées en plus grande quantité pendant la durée du tremblement: ne pourroit-on pas même attribuer à des éruptions subites, mais moindres, de ces mêmes vapeurs, les chaleurs qui surviennent quelquefois sans cause apparente? on en tirera encore l'explication d'un phénomène qui, quoique très-commun, n'a peut-être été que peu observé par les Physiciens. Après les grandes gelées, lorsque la terre commence à sortir de son inaction, la surface devient sensiblement chaude, quoique souvent les nuages n'aient pas permis au soleil d'y contribuer; les gens de la campagne disent alors que la terre s'ouvre & travaille: à quoi peut-on attribuer plus raisonnablement cette chaleur qu'aux vapeurs du feu souterrain, qui ayant été retenues long-temps par l'espèce de croûte que formoit la gelée, se répandent alors avec plus de force & d'abondance dès qu'elles ont le passage libre?

Il résulte de ce que nous venons de dire, que l'existence d'un feu souterrain & très-profond est plus que probable,

& que l'on doit lui attribuer ce fonds de chaleur indépendant du soleil, que les expériences & le calcul nous indiquent : or la supposition des vapeurs chaudes que ce feu exhale, étant admise, il est évident qu'on ne peut les supprimer en tout ou en partie, sans que la chaleur qui en résulteroit sur la terre & dans l'air, n'en soit diminuée, ou, ce qui revient au même, le froid augmenté ; le froid survenu par différentes causes à la surface, devient cause à son tour en resserrant les pores & arrêtant de plus en plus les vapeurs souterraines, cette retenue de vapeurs est suivie inmanquablement de la gelée, quand toutes les autres circonstances requises de la saison & du climat y concourent, & la gelée dure autant que ce concours de circonstances ; bien entendu cependant que dans les climats extrêmes, soit pour le chaud, soit pour le froid, les causes locales absorbent l'effet de celle-ci, à moins que des circonstances particulières ne la fassent reparoître ou n'en marquent la suppression, comme il arrive sur les hautes montagnes situées sous la Ligne, où on éprouve un degré de froid très-étranger au climat, & qui n'est vrai-semblablement dû qu'à la suppression des vapeurs centrales, causée par la hauteur & la texture intérieure de ces montagnes.

Non seulement la diminution de l'action du soleil & la suppression des vapeurs contribuent, comme causes générales, à la gelée, mais il y a encore une infinité de causes locales qui y concourent ; les sels dont certains pays abondent, le nitre subtil qui se trouve dans l'air, les corpuscules vitrioliques qu'exhalent les mines & les fonderies, deviennent des causes particulières qui produisent un degré de froid très-considérable dans des climats qui sembleroient en devoir être exempts par leur situation. Il y a des provinces dans la Chine, aussi proches de l'Equateur que le Portugal & la Sicile, où il ne faut que creuser la terre de trois ou quatre pieds pour en retirer des montaux de glace, même pendant les mois de Juillet & d'Août ; effet qu'on ne peut attribuer qu'au salpêtre que ce terrain contient en très-grande abondance : enfin les vents chargés de ces mêmes corpuscules

salins, deviennent encore une cause accidentelle de froid dans tous les pays où ils les portent.

Le froid agit différemment sur les différentes liqueurs; celles dont les parties intégrantes sont plus grosses, plus rameuses, moins polies ou plus denses, se gèlent plus facilement que celles qui ont des qualités contraires; les huiles grasses, par exemple, sur-tout l'huile d'olive, gèlent à un degré de froid très-médiocre, & M. de Mairan tire de-là un moyen de reconnoître si on l'a sophistiquée en y mêlant de l'huile de pavot, dont le goût seul ne pourroit la faire reconnoître; il n'y a qu'à exposer à un médiocre froid celle qu'on soupçonne d'être altérée, l'huile d'olive gèlera la première, & celle de pavot demeurera assez fluide pour qu'on puisse l'en séparer. Les recherches physiques offrent presque toujours, indépendamment de la curiosité, quelque utilité accessoire, qu'on ne cherchoit pas directement.

Le mercure, les esprits acides & les liqueurs spiritueuses sont au contraire les fluides qui se gèlent le plus difficilement; l'esprit de vin ne gèle jamais à Paris, mais il est certain qu'un plus grand degré de froid est suffisant pour le geler. Les Académiciens qui ont fait le voyage du Cercle Polaire, ont éprouvé que l'esprit de vin de leur thermomètre s'étoit gelé à un froid très-ordinaire en Lapponie, & peut-être n'y a-t-il aucune liqueur à laquelle un degré de froid suffisant ne fît perdre sa liquidité; celle que les esprits acides conservent si obstinément, est peut-être dûe à la forme de leurs parties, qu'on suppose figurées comme des lancettes lisses, dures & tranchantes, & qui, comme des coins, font effort contre celles de leurs voisines qui seroient prêtes à se joindre. Le mercure au contraire pourroit bien n'avoir la propriété de ne pas se geler, du moins au degré de froid que nous connoissons, que parce que ses parties sont extrêmement petites, rondes, dures & polies; ce qui ne peut leur permettre de se joindre, & livre toujours des passages faciles à la matière subtile que nous avons supposé se mouvoir dans l'intérieur de tous les liquides.

Il y a des fluides qui offrent un phénomène différent, & qui semble se refuser à l'explication que nous venons de donner; ce sont ceux qui sont sujets à la coagulation: ils sont susceptibles de deux sortes de congélation, si on peut se servir de ce terme; ils gèlent, comme les autres fluides, par un froid considérable, mais les uns, comme le sang, perdent une grande partie de leur liquidité, par un froid très-médiocre, & les autres, comme le blanc d'œuf, s'épaississent par l'action du feu; cependant, si on veut y faire une attention sérieuse, on verra que ces fluides rentrent dans la règle générale, & font voir dans leur coagulation une image de ce qui se passe dans la véritable congélation. Le blanc d'œuf & les corps qui lui ressemblent, ne sont rien moins que des corps simples, ils ne doivent leur liquidité qu'à une portion de matière aqueuse qui tient les autres parties séparées, & fait à leur égard, quoique très-grossièrement, le même effet que fait la matière subtile dans les véritables fluides; cette eau est enlevée par le feu, comme la matière subtile est chassée des pores des liquides par le froid: il doit donc arriver aussi que les parties privées de ce qui faisoit leur principale fluidité, s'unissent les unes aux autres, & prennent une espèce de solidité. A l'égard des fluides qui, comme le sang, se coagulent à un très-petit degré de froid, ou plutôt qui ont besoin d'un assez grand degré de chaleur pour se conserver liquides, ils sont composés de parties pesantes, nageant dans une liqueur mucilagineuse dans laquelle le seul mouvement les soutient: aussi dès que la liqueur cesse d'être animée par une suffisante quantité de chaleur, ou, ce qui est peut-être la même chose, de matière subtile, la liqueur se sépare, & les parties les plus pesantes, tombant au fond, y forment par leur union, un véritable *coagulum*. Ces liquides en apparence si contraires à l'hypothèse de M. de Mairan, & dont cependant la congélation s'explique si naturellement par son moyen, doivent servir d'exemples pour y ramener les autres fluides qu'on ne peut examiner tous en détail; passons présentement à la congélation de l'eau que M. de

Mairan

Mairan a eue principalement en vûe dans cet ouvrage.

Les fluides ne sont pas composés plus que les solides , de parties qui soient absolument égales en grosseur , en figure & en mobilité; dès que la matière subtile est diminuée jusqu'à un certain point dans l'intérieur de l'eau, celles de ses parties qui sont les plus grosses , les plus raboteuses & les moins mobiles, s'accrochent les unes aux autres, & forment, en s'unissant, les premières molécules de glace. Les intervalles qui se trouvent entre ces premières parties jointes, deviennent des canaux constans dans lesquels la matière subtile doit avoir un mouvement plus libre que dans les interstices des particules voisines & prêtes à s'unir; elle doit donc enfilser ces canaux, d'où il résultera qu'en abandonnant ces particules d'eau déjà très-prêtes à se geler, elles se convertiront en glace, qu'elle les forcera à s'arranger dans la direction des premiers canaux, suivant laquelle elle se meut, & par conséquent à former des filets en ligne droite; c'est effectivement ce qu'on voit arriver dans la congélation de l'eau, qui commence toujours par de pareils filets.

Nous disons dans la congélation de l'eau, car dans les fluides dont les parties ne sont pas longues & droites comme celles de l'eau, mais rondes ou rameuses, la congélation doit se faire différemment, & les premiers glaçons seront des pelotons plutôt que des filets; c'est aussi ce qui arrive aux liquides dont on peut soupçonner que les parties intégrantes sont ainsi figurées.

Les premiers filets de glace sont couchés à la surface de l'eau, tant parce qu'il est naturel que la congélation commence à la surface qui est toujours plus froide, que parce qu'en quelqu'endroit que se forment les filets, leur légèreté respective à l'égard de l'eau les y feroit toujours monter; on les trouve presque toujours adhérens par un de leurs bouts aux parois du vase qui les contient, & cela pour deux raisons; la première est que l'eau doit y être plus froide & ses parties y avoir moins de mouvement à cause de leur adhésion à ces parois; la seconde, parce que tout corps flottant sur

l'eau dans un vase qui n'est pas plein, se porte de lui-même vers les parois du vaisseau, si elles sont de nature à être mouillées par l'eau, & cette dernière raison paroît avoir si grande part dans l'explication de l'adhésion des filets de glace aux parois du vase, que si on la fait cesser en frottant, par exemple, le dedans du vaisseau, de graisse ou de suif, l'effet disparoît absolument.

A ces premiers filets de glace déjà formés, il s'en joint bien-tôt de nouveaux; à ces seconds il s'en ajoute d'autres, jusqu'à ce que l'eau se trouve couverte d'une pellicule de glace.

Avant que l'eau commence à se geler, & lorsqu'elle en est fort près, on remarque qu'il s'en sépare beaucoup d'air qui sort en bulles plus ou moins grosses, qui viennent crever à la surface.

La sortie de ces bulles d'air, la contiguité des parties de l'eau qui sont prêtes à se joindre, & la diminution de la matière subtile dans son intérieur, tout cela sembleroit exiger que le volume de l'eau diminuât à mesure qu'elle approche de la congélation; il arrive cependant le contraire: si on met de l'eau dans un long tuyau, & qu'on marque l'endroit où se trouve la surface lorsqu'elle est dans un lieu tempéré, on verra, en l'exposant au froid, que cette surface descendra sensiblement; mais dès que l'eau approchera de la congélation, elle remontera assez promptement & s'éleva au dessus de l'endroit où elle étoit d'abord; preuve évidente que son volume est considérablement augmenté.

Cette augmentation de volume, si contraire à ce qui sembleroit devoir arriver, a trois causes; la première est le développement de l'air contenu dans l'eau: pour concevoir comment ce développement de l'air peut augmenter le volume de l'eau, quoiqu'il en sorte une quantité considérable, il faut faire attention que l'air qui existe dans l'eau, y est dans un état bien différent de celui de l'atmosphère; il y a grande apparence qu'il y est sans ressort, & que ses parties remplissent une portion des plus grands intervalles de celles de l'eau, du moins est-il bien sûr que quand on l'en tire

par le moyen de la machine pneumatique, l'eau ne change pas sensiblement de pesanteur spécifique, ni par conséquent de volume, le pèse-liqueur s'y soutenant précisément au même degré; ce qui n'arriveroit pas si l'air qu'on en a tiré y avoit occupé d'autres espaces que ceux qui restent seulement remplis de matière subtile après sa sortie. Cet air ainsi caché dans l'eau, est nommé par quelques Physiciens air *dissous* ou *absorbé*, pour le distinguer de celui que nous respirons, qu'ils nomment de l'air *en masse*. Si on imagine un faisceau de baguettes entourées chacune d'une légère couche de brins de laine, on aura par cette comparaison une idée assez nette de l'état où l'on suppose l'air dans l'eau, sans ressort, & n'augmentant pas sensiblement son volume, comme la laine, dans l'état où nous venons de la dépeindre, est sans ressort, & n'augmente presque pas celui du faisceau de baguettes; mais qu'on retire cette laine, & qu'à l'aide des cardes on la réduise en gros flocons, alors elle occupera un volume considérable, reprendra son ressort, & deviendra une image naïve de l'air en masse.

Il n'est donc pas étonnant que quoiqu'il soit sorti beaucoup d'air de l'eau qui est prête à se geler, le peu qu'il y en reste dégagé & en masse y occupe plus de place que le tout n'en occupoit quand il y étoit dissous, & que par conséquent le volume de l'eau en soit augmenté; explication d'autant moins forcée, qu'on a en Physique plusieurs exemples de fluides composés de deux ou plusieurs liqueurs dont la masse se trouve moindre que la somme de celles qui entrent dans leur composition. Non seulement ce volume sera augmenté par la place qu'y occupera l'air dégagé de l'eau, mais encore par l'espèce de dérangement qu'il aura causé aux parties de l'eau en se dégageant; ces parties, qu'on suppose ordinairement longues & roides, auront été jetées de côté & d'autre, & par conséquent occuperont plus de place qu'elles n'en tenoient quand elles étoient dans leur arrangement naturel: c'est la seconde cause de l'augmentation du volume de l'eau.

La troisième cause de cette augmentation dépend d'un principe tout différent, & que les observations de M. de Mairan lui ont fait découvrir. Lorsqu'on examine la pellicule de glace qui commence à couvrir l'eau d'un vaisseau qui se glace, on aperçoit que les filets dont elle est composée représentent une campagne diversement sillonnée, & souvent quelque chose d'assez ressemblant aux barbes d'une plume à écrire : tout le monde a remarqué ces apparences, & n'y a vû qu'une bizarrerie sans aucunes règles ; M. de Mairan a été plus loin, & a trouvé que tous ces arrangemens si bizarres en apparence suivoient cependant une loi constante, & que tous les filets de glace se joignoient les uns aux autres, en faisant toujours entre eux un angle de 60 degrés. La même chose s'observe dans les petits flocons de neige, qui, vûs à la loupe, représentent toujours des espèces de fleurons à six feuilles, dont chacune a des barbes qui font avec la côte principale le même angle que les côtes mêmes font entre elles.

Cette uniformité d'angles n'est pas de ces choses qu'on peut attribuer à l'imagination, il est extrêmement aisé de s'en convaincre : un triangle équilatéral coupé dans une carte, sera un calibre propre à mesurer ces angles, & on verra avec étonnement qu'ils seront tous égaux à ceux du triangle ; bien plus, M. de Mairan a remarqué que lorsqu'on fait geler de l'eau dans un vaisseau rond, ceux des filets de glace qui tiennent par les deux bouts aux parois du vaisseau, y font toujours la corde d'un arc de 120 degrés, ou, ce qui revient au même, du tiers de la circonférence, d'où il suit qu'ils rencontrent cette circonférence, ou du moins la tangente, au point où ils la coupent, sous un angle de 60 degrés.

Les congélations des liqueurs lixivielles ou urineuses donnent encore cet angle d'une manière plus constante, non que ces sels y contribuent directement, car si cela étoit, différens sels donneroient différens angles, mais probablement parce qu'en embarrassant davantage le passage direct de la matière subtile, elles laissent une plus grande liberté aux parties intégrantes

de l'eau de s'arranger conformément à la tendance qui leur est propre.

Quelque singulière que soit cette tendance des parties de l'eau à s'unir suivant le même angle, il seroit encore bien plus singulier que cette propriété fût tellement particulière à l'eau, qu'on n'en trouvât point d'exemple dans la Nature, aussi ne l'est-elle pas : on sait que les sels affectent certaines figures dans leurs cristallisations, que les globules du sang sont composés de parties qui s'arrangent toujours de la même manière. M. de Mairan a encore observé une semblable uniformité d'arrangement dans les fibres métalliques de certaines pyrites, on l'observe dans le cristal de roche & dans celui d'Islande; en un mot, il paroît par un grand nombre d'exemples, que ces arrangemens de parties, uniformes & constans, ont lieu en bien des cas, & entrent dans le plan général de la Nature.

L'explication de cette tendance n'est pas aisée à trouver, en vain voudroit-on, dans le cas présent, employer celle que Descartes avoit donnée de la figure d'étoile à six pointes qu'affecte la neige; ce grand Philosophe suppose que cette figure n'est dûe qu'à ce que six sphères en entourent exactement une, & que par conséquent le premier globule glacé étant touché immédiatement par six autres, donne nécessairement naissance à six rayons; mais il n'a pas pris garde que par ce mécanisme il devroit se former non des étoiles planes, mais des boulettes hérissées qui dégénéreroient bien-tôt en pelotons : d'ailleurs, dans cette idée, pourquoi les barbes qu'on voit à ces rayons affecteroient-elles de faire toujours avec eux le même angle de 60 degrés? Enfin cette explication ne pourroit au plus servir que pour l'eau, dont les parties s'arrangent de cette manière; mais elle deviendroit inutile pour expliquer la formation d'une infinité de corps qui font voir un arrangement constant de parties, quoique sous un angle différent de celui des parties de l'eau.

Cette tendance des parties de l'eau à s'assembler suivant des angles de 60 degrés, est regardée par M. de Mairan

comme une des principales causes de l'augmentation de volume qu'elle prend en se gelant ; un même nombre de cylindres ou de parallélépipèdes occuperont certainement un bien plus grand espace si on les assemble suivant un angle quelconque, que si on les tient parallèles les uns aux autres : on peut même s'assurer, par une expérience facile, que cette cause contribue plus que le dégagement de l'air, à l'augmentation de volume de l'eau qui se glace: il n'y a qu'à faire geler de l'eau purgée d'air, soit par l'ébullition, soit par le moyen de la machine pneumatique, & on verra que la glace aura acquis, à peu de chose près, le même volume que celle qu'on auroit faite avec de l'eau ordinaire; elle nagera toujours sur l'eau, preuve évidente & la moins équivoque de son augmentation de volume.

La force d'expansion qui résulte de cet arrangement des parties de l'eau, est immense; tout le monde a entendu parler de la fameuse expérience de M. Hughsens, répétée depuis par M. Buot, dans laquelle un canon de mousquet épais, qui étoit rempli d'eau & bien fermé, creva par le seul effort que l'eau fit en se gelant. M^{rs} de l'Académie de Florence ont fait crever plusieurs vaisseaux par ce même moyen, la plupart de ces vaisseaux étoient sphériques, & M. Müsfchenbroek ayant calculé l'effort nécessaire pour faire crever l'un de ces vaisseaux, il a trouvé qu'il avoit fallu une force capable de soulever un poids de 27720 livres: on n'a que trop de preuves que les petites particules d'eau qui se trouvent dans les fibres des arbres, suffisent pour détruire tout leur tissu, lorsque la gelée peut y pénétrer; ce fut de cette manière que la plus grande partie des oliviers de Languedoc & de Provence périrent en 1709, parce que la gelée avoit été précédée d'une fonte de neige qui les avoit imbibés, les plus vieux & les plus forts furent les plus maltraités, parce que leurs fibres dures & roides se prêtèrent moins à l'extension qu'en exigeoit l'eau qui se glaçoit dans l'intérieur de ces arbres; c'est encore par la même raison que les pierres trop récentes & qui n'ont pas eu le temps, avant l'hiver, d'évaporer l'eau qu'elles contiennent, périrent par la gelée: les marbres même

n'en font pas exempts, lorsque le petard avec lequel on les a rompus dans la carrière, y a produit de petites fentes par lesquelles l'eau peut s'y infinuer.

Non seulement l'eau reçoit cette augmentation de volume par la gelée, mais par tout autre moyen qui divise ses parties : on fait assez, & plusieurs de ceux qui ont fait construire des terrasses ne le savent que trop, quel est l'effort énorme que la terre fait contre les revêtements qui la soutiennent ; cet effort n'est dû qu'à la facilité qu'a l'eau de s'infinuer dans la terre, & de se trouver par ce moyen divisée en très-petites parties ; la même chose n'arriveroit pas si la terrasse n'étoit que de sable, parce que l'eau ne pénétrant pas les molécules du sable, elle ne s'y trouve pas divisée en assez petites parties pour que leur force expansive puisse s'exercer. C'est cette même force qui parvient, à la longue, à déplacer des marches de jardin & d'autres pierres très-pesantes ; un peu de poussière terreuse s'infinue dans les joints, & donne lieu à l'eau qui y pénètre de se subdiviser assez pour se dilater ; son effort écarte un peu les pierres, la sécheresse fait dissiper l'eau, de nouvelles parties de terre qui s'y introduisent, occasionnent un effet semblable au premier, & ces efforts réitérés parviennent à déplacer très-sensiblement des masses énormes.

Cette force expansive de l'eau paroît encore bien évidemment dans la manière dont on sépare du rocher les meules de moulin : on taille ce rocher en forme d'un cylindre qui contient plusieurs meules dans sa hauteur ; pour les séparer, on perce tout autour des trous, dans lesquels on chasse à coups de marteau des coins de bois blanc séché au four ; on imbibe ensuite ces coins avec de l'eau, & peu de temps après le rocher se sépare de lui-même, uniquement par la force expansive de l'eau, à laquelle le bois ne contribue qu'en divisant extrêmement ses parties.

Ce que nous venons de voir que la terre & le bois pouvoient opérer, le feu l'opère aussi à l'égard de l'eau, il en sépare les parties ; aussi, dans cet état, acquièrent-elles un volume 14000 fois plus grand, & une force inconcevable :

tout le monde connoît celle de l'eau réduite en vapeur, & fait que c'est de cette force expansive qu'on a tiré le principe de mouvement de l'ingénieuse pompe à feu. Enfin il suit de tout ce que nous venons de dire, qu'au lieu que l'air mêlé avec un grand nombre de matières y perd le ressort qu'il avoit, l'eau au contraire, dès que son mélange avec d'autres corps divisé suffisamment ses parties, en acquiert un qu'elle n'avoit pas : peut-être ces deux effets opposés dépendent-ils d'une même cause qui agit différemment sur des parties de figures différentes, au moins remarque-t-on qu'il faut que l'air & l'eau soient dans l'état de fluidité, & non de liquidité, pour pouvoir exercer leur ressort ; & quelle que puisse être la cause de ce phénomène, il est au moins très-probable que la force expansive que l'eau acquiert dans tous les cas dont nous avons parlé, est dûe à la tendance qu'ont ses parties à s'unir sous un angle de 60 degrés.

Il est hors de doute que la congélation de l'eau doit recevoir différentes modifications, suivant l'état de celle qu'on expose à la gelée. Plusieurs Physiciens, par exemple, ont assuré que l'eau qui avoit bouilli se geloit plus promptement, & se refroidissoit davantage que d'autre eau à un même degré de froid ; on avoit même poussé cette merveille jusqu'à soutenir que de l'eau qui vient de bouillir & qui n'est pas encore refroidie, se geloit plus promptement & plus facilement que de l'eau froide qui n'avoit pas bouilli. Il est aisé de juger que cette dernière proposition n'est pas vraie, la raison seule dicte le contraire ; aussi l'expérience qu'en a faite M. de Mairan l'a-t-elle pleinement démentie : l'eau qui avoit bouilli n'étoit pas encore refroidie, que d'autre eau, exposée au même froid & dans les mêmes circonstances, étoit absolument glacée. La raison ne paroît pas proscrire la première proposition avec la même sévérité, il semble même qu'il soit assez naturel que l'eau que l'ébullition a privée de la plus grande partie de son air, ait plus de facilité à rapprocher ses parties, & par conséquent à se geler ; mais cependant ce qui paroît au premier coup d'œil si naturel, n'entre point dans le plan de la Nature, &

& M. de Mairan s'est assuré par l'expérience, que de l'eau qui a bouilli, & qu'on a laissé refroidir au même degré que de l'eau ordinaire qui n'a pas bouilli, ne se gèle ni plus ni moins promptement qu'elle; phénomène qui a d'autant plus de quoi surprendre, qu'il semble que l'action du feu auroit dû faire évaporer les premières les parties de l'eau qui étoient les plus subtiles & les plus mobiles: il faut donc que l'eau ne contienne pas de ces parties plus subtiles que les autres, ou que ces parties soient unies avec les plus grossières de manière à n'en être pas aisément séparées; on pourroit peut-être tenter quelques expériences sur cette immutabilité de l'eau, au moyen du digesteur de Papin, mais M. de Mairan ne fait qu'indiquer ces expériences, qu'il n'a pas eu occasion de faire.

Le mouvement translatif de l'eau doit encore apporter du changement à la congélation; l'eau des rivières ne gèle sûrement pas de la même manière que celle des étangs: il ne faut que regarder les glaçons qui couvrent les uns & les autres, pour s'en apercevoir. On a été long-temps en doute si les rivières commençoient à se geler par la surface ou par le fond, mais cette question n'en est plus une; il est présentement bien sûr qu'elles commencent, comme les autres eaux, à se geler par la surface, & nous renvoyons le lecteur* à ce qui en a été dit par M. de Mairan même en parlant des expériences de M. l'Abbé Nollet sur ce sujet.

Si le mouvement translatif de l'eau change quelque chose à la manière dont elle se gèle, le repos absolu de sa masse y produit encore un effet bien plus singulier; il empêche qu'elle ne se gèle, quoiqu'exposée à un froid beaucoup plus grand qu'il ne faudroit naturellement pour produire cet effet: on doit ce phénomène à M. Fahrenheit; il avoit rempli d'eau la boule d'un thermomètre, & après en avoir chassé l'air, il l'avoit scellée hermétiquement: il exposa ce vaisseau au froid, & fut extrêmement surpris de voir que, quoique le thermomètre fût descendu au degré de son thermomètre qui répond au 11^e degré au dessous de la congélation de

* Voy. *Hist.*
1743. p. 8.

M. de Reaumur, l'eau de ce vaisseau étoit cependant parfaitement liquide; il attribua aussi-tôt ce phénomène à l'absence de l'air, & en effet ayant cassé avec une pince le bout du tuyau, l'eau se gela dans l'instant; mais ayant répété plusieurs fois cette expérience, il se convainquit qu'il s'étoit trompé, & qu'il avoit attribué à la présence de l'air ce qui n'étoit dû qu'au mouvement qu'il avoit imprimé à la liqueur. Plusieurs célèbres Physiciens ont depuis fait cette expérience, & toujours avec le même succès; l'eau qui, lorsqu'elle étoit parfaitement tranquille, avoit résisté à un froid beaucoup plus grand qu'il ne falloit naturellement pour la geler, s'est remplie de lames de glace au moment même qu'elle a été remuée ou touchée avec quelque corps qui eût pris la température de l'air. M. de Mairan lui-même les a tentées plusieurs fois, & toujours la même chose est arrivée: une circonstance bien singulière accompagne ce phénomène, s'il y a un thermomètre placé dans cette eau non gelée, on le verra descendre peu à peu au même degré que ceux qui sont exposés à l'air libre; mais dans l'instant même que l'eau se gèle, il commence à remonter, & revient jusqu'au terme de la congélation; ce qui prouve que cette eau diminue de froideur en se glaçant, proposition si paradoxale, qu'elle a besoin de toute l'autorité de l'expérience, pour être crue.

Ce fait si singulier rentre pourtant comme de lui-même, dans l'hypothèse de M. de Mairan; la matière subtile se meut, selon lui, plus aisément dans la glace que dans l'eau, parce que les routes qu'elle s'y est faites, ne sont plus dérangées par le mouvement des parties: un grand repos de masse peut produire à la longue, à peu près le même effet, & tant que cette disposition se soutiendra, on ne doit pas craindre que la matière subtile diminue de quantité dans l'intérieur de l'eau, ni par conséquent qu'elle se glace. Mais si, par une légère commotion, l'on détruit cet arrangement, alors la matière subtile abandonne l'eau dans laquelle elle étoit contenue, & cette eau se glace dans l'instant. La même chose doit encore arriver, si au lieu d'ébranler l'eau on la touche, quelque

légèrement que ce soit, avec un morceau de glacé, on offre à la matière subtile qui étoit dans l'eau, un passage libre par lequel elle se dissipe dans l'instant.

Aucune expérience bien constatée ne prouve que l'eau gèle à un moindre froid que celui qu'elle éprouve ici pour se geler; ceux qui ont prétendu le contraire ont certainement été trompés par quelque circonstance qui leur a échappé: mais la glace ne fond pas toujours lorsque la température de l'air fait monter le thermomètre de quelques degrés au dessus de ce terme.

Puisque le repos de la masse de l'eau contribue à l'empêcher de se geler, il semble qu'une violente agitation de cette masse devoit la refroidir; cette violente agitation seroit cependant très-difficile à lui donner, sans occasionner dans son intérieur des mouvemens intestins peu favorables au refroidissement: mais ne pourroit-on pas, en laissant l'eau tranquille, la faire choquer par un air agité? & cet air ne devoit-il pas produire l'effet de déranger les canaux par lesquels la matière subtile passe dans l'intérieur de l'eau, & par conséquent de faire diminuer sa chaleur?

Pour s'en assurer, M. de Mairan ayant laissé quelque temps un thermomètre tremper dans de l'eau, pour qu'il en prît la température, l'en a retiré, & pendant qu'il étoit encore mouillé, il a soufflé sur la boule avec un soufflet, la liqueur du thermomètre a baissé sensiblement: voyant que cette eau inhérente au thermomètre se dissipoit trop promptement par le vent du soufflet, il a enveloppé cette boule d'un linge trempé dans la même eau, & en continuant de souffler, la liqueur du thermomètre a baissé davantage. Cette expérience a fait naître à M. de Mairan l'idée de rafraîchir de l'eau dans un vaisseau enveloppé d'un linge mouillé & suspendu dans un endroit où il fût exposé à un courant d'air; il l'a fait, & l'expérience a réussi, l'eau s'est refroidie de 2 degrés: ce qu'il y a de singulier, c'est que les réflexions de M. de Mairan l'aient précisément conduit à la pratique que la nécessité a fait introduire en usage à la Chine & au Mogol. Celle du Mogol

est absolument la même, & celle de la Chine n'en diffère qu'en ce qu'au lieu d'envelopper d'un linge mouillé le vaisseau qui contient l'eau qu'on veut rafraîchir, on le construit d'une terre poreuse, à travers laquelle il en passe assez pour entretenir sa surface toujours mouillée: peut-être en se servant de ce moyen dans des temps où la température de l'air est peu éloignée de la congélation, l'on pourroit faire refroidir assez l'eau pour la faire prendre, & c'est, selon M. de Mairan, la raison pour laquelle il neige souvent à un degré de froid un peu moindre que celui qui est nécessaire pour faire geler l'eau. Les particules de vapeur qui ne sont que de l'eau extrêmement divisée, chassées & agitées dans un air dont la température est peu différente de la congélation, s'y refroidissent assez pour prendre & paroître sous la forme de cette glace extrêmement raréfiée que nous nommons neige.

Le volume de la glace est, comme nous avons dit, plus grand que celui de l'eau qui la produit: les expériences de M. Boyle lui ont donné cette différence dans le rapport de 1 à 9; celles que M. de Mairan a faites, en faisant enfoncer un glaçon dans l'eau, & voyant de combien de poids il le falloit charger pour cela, lui ont donné cette différence moindre, mais variable; il l'a trouvée tantôt dans le rapport de 19 à 18, ou de 1 à 19, tantôt dans celui de 1 à 14; mais il résulte toujours de-là que le volume de la glace ordinaire est plus grand que celui de l'eau qui la produit. L'eau purgée d'air dans la machine pneumatique augmente moins de volume en se gelant, les expériences de M. de Mairan ne donnent cette augmentation que d'un vingt-deuxième, & on ne doit pas s'en étonner, cette eau a perdu une quantité d'air considérable, qui, en se développant dans la congélation, auroit certainement beaucoup augmenté son volume.

Le volume de la glace continue encore à augmenter après qu'elle s'est formée, M. de Mairan s'en est assuré par cette expérience; il a fait geler de l'eau dans un vaisseau, & quand la croûte de glace a été formée, il a percé le fond du vaisseau pour laisser écouler l'eau qui restoit fluide; & l'ayant

exposé de nouveau à la gelée en cet état, il a remarqué que la glace s'étoit sensiblement arquée, & formoit une voûte plus convexe, ce qui ne pouvoit venir que de son augmentation, à laquelle les parois du vaisseau n'avoient pû se prêter; c'est aussi à cette cause que M. de Mairan attribue ces fêlures qui se font avec tant de bruit dans la glace qui couvre les marais, les lacs & les grandes pièces d'eau. Enfin l'expérience de la balance hydrostatique décide nettement en faveur de cette augmentation; le même morceau, qui n'étoit au moment de la congélation que d'un quatorzième plus léger que l'eau, ayant été huit jours après mis en expérience, se trouva plus léger que ce fluide dans la raison de 12 à 11, preuve évidente de l'augmentation de son volume.

On ne peut rien affirmer de bien positif sur la dureté de la glace en général: M. de Mairan a trouvé, en faisant rompre plusieurs cylindres de glace par des poids qu'il leur faisoit soutenir, que la résistance de la glace étoit à celle du marbre comme 1 est à 10; mais ces expériences sont sujettes à un grand nombre de variations dans le climat même où on les fait, & on n'en peut absolument rien conclure pour la dureté de la glace des autres climats. Il paroît ici que plus la glace s'est formée tranquillement & lentement, plus aussi elle est dure & compacte; cependant ceux qui ont voyagé au Spitzberg ont trouvé que la glace y étoit beaucoup plus spongieuse que la nôtre, & cependant beaucoup plus dure; elle gagne apparemment plus par la rigueur du froid, qu'elle ne perd par la promptitude de la congélation. Un fait que rapporte M. de Mairan, prouve bien quelle est la dureté & la ténacité de la glace qu'on trouve en Moscovie: on bâtit à Pétersbourg pendant l'hiver de 1740, un palais de glace construit suivant les règles de la plus élégante architecture; & pour pousser le prodige jusqu'au bout, on mit au devant six pièces de canon de même matière avec leurs affûts aussi de glace: ces pièces étoient du calibre de celles qui portent ordinairement trois livres de poudre, il est vrai qu'au lieu de trois livres on ne leur en donna que trois quarterons; mais

enfin on les tira, & le boulet d'une de ces pièces perça à soixante pas une planche de deux pouces d'épaisseur. Il faut que la glace du Nord soit bien autrement tenace que la nôtre, pour qu'un canon qui, vrai-semblablement, n'avoit pas beaucoup plus d'épaisseur que les canons ordinaires, ait pû résister à l'explosion de trois quarterons de poudre: ce fait peut rendre croyable ce que rapporte Olaus Magnus, des fortifications de glace dont il assure que les nations septentrionales savent faire usage dans le besoin.

Puisque la glace est plus légère que l'eau d'environ un douzième, il est clair qu'elle pourra porter sans s'enfoncer tout corps moindre qu'un douzième du poids de la glace; mais si elle est adhérente à des corps solides, comme celle d'une rivière l'est à ses bords, alors comme par l'effort qu'elle fait pour se dilater, elle se courbe & devient une véritable voûte qui a ces corps solides pour appui, elle peut porter des poids bien plus considérables. La Société Royale ayant fait mesurer en 1683 la glace de la Tamise lorsqu'on la traversoit en carrosse, elle ne se trouva que de onze pouces d'épaisseur: il faut donc bien prendre garde à cette circonstance lorsqu'on veut se servir de la glace comme de pont, & c'est certainement faute d'y avoir eu égard que Charles Gustave, allant de Fionie en Zélande sur les glaces de la mer Baltique, perdit une centaine de cavaliers de son armée.

Il n'est pas aisé de rien dire de précis sur la froideur de la glace, on peut seulement conjecturer que, comme tous les corps solides, elle prend à la longue la température de l'air où elle se trouve; ainsi elle doit augmenter de froideur lorsque la gelée augmente, & en perdre aussi une partie quand elle diminue.

La glace ne paroît pas avoir d'autre goût ni d'autres qualités que l'eau qui la produit; & si dans quelques cas elle produit une sensation différente, cet effet est dû à sa froideur, qui cause une contraction subite dans les nerfs, c'est probablement à cette crispation qu'il faut attribuer les guérisons qu'elle a quelquefois opérées.

La transparence de la glace est communément moindre que celle de l'eau, sur-tout vers sa surface, & c'est une suite nécessaire des bulles d'air, des petites fêlures qui s'y rencontrent en plus grande abondance, & du dérangement de parties qui y est plus grand : les glaces des mers du Nord different en ce point beaucoup des nôtres, elles sont beaucoup moins transparentes, mais de plus elles ont une couleur bleue que n'ont point celles de notre climat. Il est vrai que ce bleu pourroit bien être produit par la réflexion d'un air plus épais, & peut-être aussi est-il dû à la couleur des eaux ; mais ce qu'il y a de plus particulier, c'est que lorsque le temps est pluvieux, le bleu de la partie supérieure de ces glaçons est plus pâle, & que vûes dessous l'eau, elles paroissent vertes : cette dernière circonstance ne paroît pas difficile à expliquer, s'il est vrai, comme quelques Auteurs le rapportent, que l'eau de ces mers paroisse jaune à ceux qui s'y plongent ; car si la glace est bleue par elle-même, il est impossible qu'à travers un pareil milieu elle ne paroisse verte.

La réfraction de la glace est un peu moindre que celle de l'eau, ce qui est une suite naturelle de ce qu'elle est plus légère & moins compacte ; mais elle est assez régulière pour qu'une lentille de glace rassemble les rayons du soleil au point de brûler & d'allumer de la poudre au plus fort de l'hiver : c'est à une cause à peu près pareille que M. de Mairan croit devoir attribuer les marques de brûlure qu'on voit sur les fleurs & sur les plantes au printemps, lorsqu'après une gelée blanche le soleil se montre un peu trop vivement. Les petites gouttelettes sphériques qui s'y rassemblent, deviennent autant de lentilles dont le foyer est très-court, & qui portent les rayons rassemblés du soleil, sur la plante qui ne peut manquer d'en être brûlée ; c'est là, selon lui, la cause de ces points noirs qu'on y observe : en ce cas, lorsque les jardiniers disent que ces gelées ont brûlé les fleurs de leurs arbres, ils disent vrai, quoique dans un sens bien différent de ce qu'ils imaginent.

Quoique la glace soit un corps solide, elle n'est cependant

pas à l'abri de l'évaporation; mais ce qu'il y a de singulier, c'est que cette évaporation est d'autant plus grande que le froid est plus violent. Selon les observations que M. Gautheron fit en 1709 à Montpellier, elle perdoit alors un quart de son poids en vingt-quatre heures; évaporation prodigieuse, si on fait attention que celle de l'eau, qui naturellement paroîtroit devoir être plus grande, seroit cependant beaucoup moindre dans un temps égal; mais on cessera bien-tôt de s'en étonner, en considérant que la glace est exposée à l'air de tous les côtés, au lieu que l'eau n'en peut être touchée que par sa surface; que la surface de la glace est hérissée d'une infinité d'inégalités que celle de l'eau n'a point, & qui donnent prise à l'air; que les bulles d'air qu'elle contient, & qui sont en plus grand nombre à sa surface que par-tout ailleurs, tendent par leur élasticité à en détacher les parties; toutes raisons qui font que quoique la glace résiste par sa dureté plus que l'eau à l'effort que l'air fait pour en enlever les parties, cependant il doit en emporter de plus considérables & en plus grand nombre qu'il ne peut faire lorsque l'eau est dans son état de liquidité.

L'évaporation de la neige est beaucoup plus grande & plus rapide que celle de la glace, & cela ne doit pas surprendre; la neige n'est qu'une glace beaucoup moins solide; & composée d'une infinité de petits filets de glace qui, par la tendance qu'ont les parties de l'eau à s'assembler sous des angles de 60 degrés, forment presque toujours des étoiles ou des fleurons à six pointes: il n'est donc pas étonnant que cette espèce de glace, moins dure par elle-même, & qui présente à l'air une surface bien plus grande, soit aussi susceptible d'une évaporation plus prompte & plus grande; il arrive aussi que par la même raison elle ne fait jamais le même effort que la glace pour se dilater & pour rompre les vaisseaux qui la contiennent. La neige doit, comme l'eau, conserver la saveur & le goût de la vapeur de laquelle elle a été formée; & comme, pour l'ordinaire, les vapeurs aqueuses contiennent peu d'autres matières que des parties d'eau, il est

est rare que la neige ait un autre goût ou une autre faveur que celle de l'eau commune, à moins qu'elle ne l'ait prise de la terre sur laquelle elle a séjourné.

Quelques Auteurs ont prétendu que la neige étoit excellente pour dégeler les membres & les fruits gelés par un trop grand froid ; mais il y a bien de l'apparence qu'elle n'agit dans cette occasion que comme auroit pû faire toute autre eau un peu moins froide que les membres ou fruits gelés ; nous aurons dans peu occasion de parler de cette espèce de phénomène.

L'affoiblissement & la diminution de la matière subtile dans l'intérieur de l'eau ont, comme nous avons vû, servi à former la glace ; une plus grande quantité & un plus grand mouvement de cette matière serviront de même à la détruire. Le contact des corps voisins suffit pour la fondre, si ces corps sont moins froids qu'elle, c'est-à-dire, s'ils sont en état de fournir assez de matière éthérée, & de lui communiquer assez de ressort & de mouvement pour la faire pénétrer dans les interstices des parties de la glace.

L'application de tous les corps solides n'opère pas également la fonte de la glace ; il paroît par les expériences de M. Haguënot, de la Société Royale des Sciences de Montpellier, que la glace fond plus vite sur le cuivre que sur aucun autre métal, & plus vite sur un fer à repasser que sur un fer ordinaire : la raison de ce phénomène est peut-être que le cuivre, & sur-tout le jaune, est de tous les métaux celui qui se dilate, & par conséquent est pénétré plus aisément par la chaleur, d'où on est en droit de conclure que la matière subtile y trouve des routes plus libres que dans tout autre métal ; peut-être que le fréquent usage qu'on fait du fer à repasser, le met aussi dans le même cas.

A l'égard des liquides & des fluides, il paroît en général que leur efficacité à fondre la glace suit à peu près la proportion de leur mouvement intestin, de la grosseur & de la solidité de leurs parties intégrantes ; c'est-là probablement la raison pour laquelle la glace fond plus aisément dans l'eau

que dans l'air à la même température, & plus promptement dans de l'eau tiède qu'à une distance du feu à laquelle on auroit peine à tenir la main ; il y a d'ailleurs bien de l'apparence que l'air se refuse plus que bien d'autres corps au passage de la matière subtile, puisqu'un morceau de glace qui est 6 minutes 24 secondes à fondre à l'air libre, est absolument fondu en 4 minutes dans la machine du vuide.

La glace est communément beaucoup plus de temps à se fondre qu'elle n'en a employé à se former ; c'est à cette propriété que nous devons la possibilité d'en conserver jusque dans les chaleurs de l'été : ce seroit une erreur que de s'imaginer que la température des glaciers fût au dessous du terme de la congélation, bien loin de-là, l'eau qu'on y porteroit s'y maintiendrait toujours fluide ; mais il suffit que la température des glaciers ne soit que peu au dessus de ce terme, pour que la glace qu'on y entasse par grosses masses ne s'y fonde que très-lentement, en sorte qu'il en reste assez pour notre usage ; pour peu qu'on y veuille réfléchir, cette propriété de la glace n'aura plus rien de surprenant. La matière subtile doit avoir bien moins de facilité à desunir des particules exactement jointes, qu'elle n'en a eu à s'échapper d'entre ces mêmes particules, lorsqu'elle les tenoit flottantes & séparées ; il doit même arriver que dans certains pays, ou par des circonstances locales, la chaleur ne puisse détruire en été toute la glace que le froid a formée en hiver, & qu'il se trouve par conséquent des amas de glaces aussi anciens que le monde.

Il seroit peut-être bien difficile de retrouver dans la destruction de la glace précisément les mêmes phénomènes en ordre contraire à celui qu'on a observé dans sa formation ; cependant il y a bien de l'apparence que les parties qui se sont gelées les premières avoient plus de disposition que d'autres à s'unir, & seront les dernières à se séparer ; en effet, si on fait fondre lentement un morceau de glace très-mince, on pourra observer que les premiers filets de glace qui s'y sont formés subsisteront souvent encore lorsque tous les intervalles qui sont

entre eux feront dégelés, & qu'ils formeront une espèce de réseau très-reconnoissable; mais il faut pour cela que la lame de glace soit très-mince; dans un morceau un peu épais, mille hafards feroient disparoître infailliblement cette apparence.

Lorsque le retour du soleil vers nous, les vents plus doux & plus chauds, l'affaïssement & la précipitation des corpuscules salins qui étoient dans l'air, & une plus grande quantité de vapeurs sorties de la terre, rendent la douceur du temps universelle dans un certain canton, l'adoucissement que produisent toutes ces causes, se nomme dégel; le dégel est ordinairement accompagné d'un phénomène assez singulier, on sent, lorsqu'il commence, une espèce de redoublement de froid très-incommode, quoique cependant le thermomètre remonte: cette apparence n'est dûe qu'à la grande quantité de particules d'eau à peine dégelée que l'air contient alors; ces particules, par leur densité & par leur application immédiate sur la peau, excitent en nous une sensation que l'air plus froid & plus sec, tel qu'il étoit avant le dégel, n'y pouvoit exciter; quelquefois cependant l'augmentation de froid est réelle: lorsque le dégel s'étend à la fois sur un pays considérable, & que toute la neige & la glace y fondent en même temps, il est presque impossible que cette fonte ne refroidisse l'air environnant, & n'y produise pour un temps assez court un redoublement de froid; c'est ainsi qu'on est presque toujours averti à Paris, par des vents de sud très-froids, de la fonte des neiges sur les montagnes d'Auvergne & des autres provinces méridionales.

Les gelées & les dégels semblent, au premier coup d'oeil, n'avoir aucun temps déterminé; cependant, à les examiner pendant un grand nombre d'années, on trouveroit peut-être dans cette masse d'observations plus de régularité qu'on ne se l'imagine: en général, on fait qu'en ce climat les grandes chaleurs & les grands froids ne se font ordinairement sentir qu'un mois ou six semaines après les Solstices d'été ou d'hiver. On pourroit peut-être assigner aussi une certaine durée moyenne aux grandes gelées, car il faut bien distinguer

celles-ci, qui sont en quelque sorte gelées du climat, & s'il m'est permis d'user de ce terme, *aligées*, des gelées accidentelles & variables. Suivant cette idée, il doit y avoir vers le Sud un parallèle sous lequel il ne gèlera point du tout, & vers le Nord un autre parallèle sous lequel il ne dégèlera point; on pourra prendre sur tous les autres une partie de leur circonférence proportionnelle au temps que dure la gelée, & si par les extrémités de tous ces arcs de parallèle on mène une courbe sur la surface du globe, on aura un espace compris entre ces deux courbes, qui exprimera, relativement à la surface du reste de l'hémisphère, les sommes moyennes du froid & du chaud qui y règnent: on voit bien que cet espace doit aller en diminuant & en pointe vers le Sud, & que les deux courbes doivent s'y rencontrer sur le parallèle où la gelée commence à n'avoir plus lieu; comme aussi qu'elles doivent s'écarter vers le Nord, & comprendre absolument le diamètre du parallèle où il ne dégèle jamais; idée absolument neuve, & qui pourra servir à ramener cette matière à des termes plus précis, dès qu'on aura des observations suffisantes pour établir cette espèce de chaffis physico-géographique, puisque ces courbes, tracées avec un nombre suffisant de points, pourroient suppléer aux observations qui manqueroient dans plusieurs endroits de la terre.

On voit communément pendant le dégel, les murailles chargées d'une espèce de neige ou de frimat qui s'y attache, & qu'on n'y remarque point pendant la gelée; la raison de cet effet est que les corps solides s'échauffent moins promptement que l'air, & que ces murailles conservent encore quelque temps après le dégel, un degré de froid suffisant pour geler les particules d'eau dont l'air est chargé: elles sont alors précisément dans le même état que les feaux dans lesquels on a mis de la glace, pour faire rafraîchir du vin, qui condensent à leur surface extérieure, la vapeur qui étoit contenue dans l'air; & si ces vapeurs étoient prises dans un degré de froid égal à celui des particules qui sont dans l'air au moment d'un dégel, il y a bien de l'apparence qu'on les

verroit de même paroître autour de ces feux sous la forme de neige.

La même cause produit encore ces réseaux de glace qu'on observe aux vitres des fenêtres; l'humidité de l'air de la chambre s'y attache, & comme ces carreaux sont continuellement refroidis par l'air extérieur, elle s'y gèle: jusque-là tout rentre dans les principes que nous avons posés, mais ces mêmes principes sont insuffisans pour expliquer les contours curvilignes qu'on observe quelquefois sur ces mêmes vitres: la tendance des parties de l'eau à s'unir sous des angles de 60 degrés, peut bien les arranger en étoiles, en plumes, &c. mais jamais en rinceaux curvilignes, & qui semblent être l'ouvrage d'une main hardie. Ce phénomène embarrassa long-temps M. de Mairan, & cela d'autant plus que quoiqu'il eût soigneusement cherché à l'observer, il ne l'avoit jamais pû voir que deux fois; à la fin il se souvint que ces deux seules fois il avoit fait laver les vitres peu avant le froid, & cette circonstance lui donna l'explication du phénomène, du moins il présume qu'il n'en a pas d'autre: les vitriers, pour sécher les vitres qu'ils viennent de laver, y passent avec une brosse, du sable fin, & l'y conduisent en faisant avec cette brosse plusieurs circonvolutions sur le verre: or il est impossible que ces grains de sable n'y gravent par leur frottement un grand nombre de petits traits ou sillons qui tous suivront les contours que la brosse aura décrits. Ces sillons sont trop petits pour que nous les puissions apercevoir, mais ils ne le sont pas assez pour que les parties de l'eau ne puissent s'y loger, & nous retracer par leur arrangement, lorsqu'elles s'y gèlent, les contours que la main du vitrier y a marqués: la même chose n'arrivera plus lorsque, pendant un espace de temps considérable, ces espèces de sillons auront été comblés par un nombre presque infini de petites particules de différentes matières, que l'air y charie continuellement; d'où il suit que ce phénomène ne peut guère s'observer que sur des vitres assez récemment nettoycés.

Nous n'avons parlé jusqu'ici que de la glace formée par

les causes générales, mais l'art a aussi trouvé le moyen de s'en procurer : on fait assez que dans le fort même de l'été, cette ingénieuse invention nous procure des rafraichissemens qu'il sembloit que la Nature nous eût entièrement refusés.

La glace seule, telle que nous la conservons dans nos glacières, ne suffiroit pas pour cet effet ; il a fallu y ajouter un secours étranger, ce secours est celui des sels, ils accélèrent tous plus ou moins la fonte de la glace : M. de Mairan s'est assuré par ses expériences, qu'un morceau de glace qui ne se fondoit que dans l'espace de cinq heures & demie lorsqu'il étoit tout seul, se fondoit totalement en moins d'une heure lorsqu'il étoit environné de sel marin ; les pointes du sel sont autant de petits coins qui écartent les parties de la glace, & en accélèrent la séparation. Cela posé, qu'on imagine un vaisseau plein d'eau, entouré de glace & de sel mêlés ensemble ; dans la fonte subite de la glace que le sel occasionnera, ses parties se trouveront plus écartées qu'elles ne l'auroient été dans la fonte ordinaire ; il se fera donc des espèces de vuides entre elles, & la matière subtile contenue dans l'eau du vase qui y sera plongé, s'échappera pour s'y loger, d'où il arrivera nécessairement que cette eau ayant perdu celle qui lui étoit nécessaire pour entretenir sa liquidité, se glacera.

Le contraire arrivera précisément si on plonge un fruit, un membre gelé, dans de l'eau assez voisine de la congélation ; la matière subtile contenue dans l'eau encore fluide, s'introduit dans le corps gelé, elle y rétablit le mouvement, & l'eau qui s'en trouve privée se glace autour, ce qui a fait dire que la glace sortoit du corps gelé pour se ramasser à la surface ; mais il faut observer avec grand soin que l'eau qu'on emploie soit très-voisine de la congélation, de l'eau plus chaude introduiroit à la fois trop de matière subtile dans le corps gelé, & y détruiroit absolument l'organisation qu'on y veut conserver. Ce remède si simple est connu dans tous les pays septentrionaux, & même, pour ne pas se tromper à la température de l'eau, on y emploie communément la neige ; ce fut ainsi qu'on dégela un doigt & une oreille au

roi d'Angleterre Jacques I.^{er} pendant que ce Prince étoit en Norwège.

La glace artificielle n'a rien qui la distingue de la glace ordinaire formée rapidement; il ne paroît point qu'elle se charge des particules des sels qu'on emploie, qui en effet auroient bien de la peine à pénétrer le vaisseau qui la contient.

Puisque les sels ne contribuent à la congélation artificielle qu'en faisant fondre la glace avec laquelle on les mêle, il est naturel que ceux qui occasionnent la fonte la plus prompte, produisent le plus grand degré de froid; c'est aussi, à très-peu près, ce que l'on observe. Le sel marin, qui est celui de tous qui fait fondre la glace le plus vite, occasionne le plus grand degré de froid; ce sel, & sur-tout le sel gemme, qui est, comme on sait, de même nature, a fait descendre le thermomètre à 17 degrés au dessous de la congélation.

Il y a grande apparence que les sels n'accèlent la fonte de la glace qu'en se fondant eux-mêmes, du moins M. de Mairan n'a-t-il jamais pû s'assurer du contraire par aucune expérience.

Non seulement les sels ont la propriété de contribuer à la congélation étant mêlés avec la glace, mais dissous dans l'eau ils la refroidissent considérablement; le sel ammoniac, qui à cet égard est le plus efficace de tous, refroidit l'eau dans laquelle on le dissout, au point de faire baisser le thermomètre qu'on y plonge, de 4 degrés: la dose est d'une livre sur trois ou quatre pintes d'eau; d'où il suit que si cette eau étoit voisine de la congélation, elle pourroit être employée à la congélation artificielle; & que puisque l'on peut à chaque opération la refroidir de 4 degrés, on peut, en employant des masses d'eau ainsi successivement refroidies, parvenir à faire la congélation artificielle sans glace; on pourroit même en rafraîchissant l'eau par le moyen d'un courant d'air comme nous avons dit ci-dessus*, & prenant le temps où l'eau n'est pas fort éloignée de la congélation, se procurer de la glace artificielle sans sels & sans glace. C'est par cette réflexion que M. de Mairan termine

* Voy. p. 75.

son Ouvrage, qu'on peut en quelque sorte regarder comme neuf, quoiqu'il ait pour but l'explication d'un phénomène observé depuis le commencement du monde, & sur lequel presque tous les Physiciens avoient écrit : l'esprit d'ordre & d'observation qui y règnent, ont dû produire nécessairement la clarté & la précision qu'on y remarque.

L parut encore cette même année un ouvrage de M. l'Abbé Nollet, intitulé, *Recherches sur les causes particulières des phénomènes électriques, & sur les effets nuisibles ou avantageux qu'on en peut attendre.*

Cet Ouvrage est partagé en cinq Discours, le premier est uniquement destiné à répondre aux objections qu'il avoit effuyées, & aux critiques qui avoient été faites de son Ouvrage, desquelles nous avons cru d'autant moins nécessaire de parler dans cette Histoire, que l'expérience a presque partout décidé en faveur de M. l'Abbé Nollet.

Les quatre Discours suivans forment donc, à proprement parler, le corps de cet Ouvrage; ils sont presque entièrement composés des expériences & des raisonnemens qui se trouvent dans plusieurs Mémoires du même Auteur, actuellement imprimés parmi ceux de l'Académie, mais qui ne l'étoient pas encore lors de la publication de ce Livre. Nous ne ferons donc que renvoyer le lecteur à ce que nous en avons déjà dit dans l'Histoire de l'Académie, & que nous ne pourrions ici que répéter.

Le second Discours traite de la règle qu'on doit suivre pour juger si un corps est électrique, & s'il l'est plus ou moins qu'un autre; il est entièrement tiré d'un Mémoire de M. l'Abbé Nollet imprimé en 1747^a, duquel nous avons rendu compte dans l'Histoire de cette même année^b, à laquelle nous prions le lecteur de vouloir bien recourir.

Le troisième Discours contient des recherches sur les circonstances favorables ou nuisibles à l'électricité; c'est encore l'abrégé d'un autre Mémoire imprimé en 1747^c, & dont

nous

^a V. *Mém. de l'Acad.* 1747. p. 102.

^b Voyez *Hist.* 1747. p. 10.

^c Voyez *Mém.* 1747. p. 149.

nous avons parlé dans l'Histoire de la même année^a.

Le quatrième Discours est employé à examiner si l'électricité se communique en raison des masses ou des surfaces; si une certaine figure ou une certaine dimension du corps électrisé peut contribuer à rendre la vertu plus sensible, & si l'électrification, continuée long-temps, ou souvent répétée sur la même quantité de matière, peut en altérer les qualités, ou en diminuer la masse; tous objets traités au long dans un troisième Mémoire aussi imprimé en 1747^b, & dont nous avons alors parlé dans l'Histoire^c.

Le cinquième & dernier Discours contient l'examen de l'effet de l'électricité sur les corps organisés, auquel M. l'Abbé Nollet a joint une courte histoire des merveilles qu'on publioit en Italie, sur des guérisons & des purgations opérées par l'électricité. Nous avons rendu compte du premier objet l'année dernière^d, en parlant d'un de ses Mémoires sur la même matière^e; & après ce que nous avons dit cette année^f du second, nous croyons absolument inutile d'en parler davantage. Nous n'ajouterons rien ici que ce que nous avons déjà dit, que dans ces recherches M. l'Abbé Nollet n'a eu d'autre but que d'accélérer la publication de quelques-uns de ses Ouvrages déjà communiqués à l'Académie, & que des circonstances particulières lui faisoient souhaiter de voir promptement entre les mains du Public.

^a Voy. Hist. 1747, p. 12.

^b Voy. Mém. 1747, p. 207.

^c Voy. Hist. 1747, p. 25.

^d Voyez Hist. 1748, p. 1.

^e Voy. Mém. 1748, p. 164.

^f Voy. ci-dessus, page 15.





A N A T O M I E.

SUR LES USAGES DU GRAND NOMBRE DES DENTS DU REQUIN.

V. les M.
P. 155.

IL est difficile de se refuser à l'admiration, lorsque dans l'étude de la Physique, on voit le nombre prodigieux de ressources qui sont préparées pour remédier aux accidens dont les différentes parties du corps animal peuvent être menacées: les animaux terrestres qui sont pourvus de dents, ont jusqu'à un certain âge, l'espérance de voir celles qu'ils perdent, se renouveler; il est même, dans plusieurs espèces, d'une nécessité absolue qu'elles se renouvellent, lorsque l'animal a passé le temps de sa première jeunesse; mais ce renouvellement ou ce remplacement ne se fait que par le développement des germes qui se trouvent dans les alvéoles, & qui croissent & durcissent lentement pour remplacer les dents qui ont été perdues.

Il est cependant un animal bien autrement favorisé de la Nature en ce point; il est vrai qu'il n'est pas du nombre des animaux terrestres, c'est un poisson, & même un des plus voraces; sa gueule armée d'un appareil de dents formidable par lui-même, en contient encore plusieurs toutes formées, prêtes à prendre la place de celles que la vieillesse ou les accidens lui auroient pû enlever.

Ce poisson est le *canis carcharias* ou *requin*; Sténon assure avoir compté plus de deux cens dents à un de ces poissons, & il ajoute en même temps qu'il ne voit pas quelle utilité l'animal peut tirer de ce nombre de dents dont la plus grande partie est placée à la face interne de la mâchoire, & recouverte de chairs mollasses & fongueuses.

Cette singularité invita M. Hérissant à vérifier l'observation de Sténon; il examina plusieurs têtes de ce poisson, & trouva que l'observation étoit exacte, mais il trouva de plus, ce que Sténon n'avoit pas rencontré, l'usage de toutes ces dents prétendues inutiles, & la manière dont elles prennent la place de celles qui viennent à manquer.

Les dents du requin sont plates & de figure triangulaire, elles ne sont point engagées, comme celles des animaux terrestres, dans une cavité pratiquée dans l'os de la mâchoire; cet os est entièrement recouvert par une épaisse membrane à laquelle les dents sont fortement attachées par leur base.

Derrière chacune des dents qui garnissent le contour de la gueule du requin, il y a une rangée d'autres dents couchées les unes sur les autres & sur la face interne de la mâchoire, à peu près comme les feuilles d'un artichaut; la pointe de ces dents est tournée vers le bas de la mâchoire, & elles sont recouvertes d'une chair fongueuse & molle qu'il faut enlever pour les apercevoir: les plus intérieures même, sur-tout dans les jeunes requins, sont membraneuses & presque semblables, pour la consistance, aux dents naissantes d'un foetus humain.

Lorsque l'animal a perdu quelque dent, la membrane s'étend vers le vuide qu'elle laisse, & par-là une nouvelle dent se redresse & vient prendre la place de celle qui a été ôtée: il est aisé de remarquer les dents qui ont été ainsi renouvelées, car celles qui ne l'ont point été, sont placées de manière qu'un de leurs bords est recouvert par la dent qui les précède, & l'autre recouvre celle qui les suit, au lieu que les dents qui ont été renouvelées, sont recouvertes des deux côtés par celles qui les joignent, & il est aisé de voir que venant du dedans de la gueule au dehors, cette position leur est inévitable: on peut même voir combien de fois elles ont été renouvelées, car on en trouvera d'autant moins dans la colonne de dents de réserve, qu'il y en a eu davantage de remplacées. On voit de plus en dehors du rang extérieur de dents, sur la membrane qui les porte, les impressions de celles qui n'existent plus, & qui sont assez semblables aux

92 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
vestiges qui restent au fond d'un artichaud dont on a ôté les
feuilles.

C'est par cette mécanique que les dents du requin, plus
exposées peut-être à se rompre que celles d'aucun animal, par
les efforts qu'il fait pour attaquer & pour déchirer sa proie,
peuvent être promptement remplacées lorsqu'elles viennent
à manquer; peut-être n'est-il pas le seul à qui cette propriété
ait été accordée, mais c'est au moins le seul exemple qu'on
ait eu jusqu'ici de ce singulier renouvellement.

S U R L A

STRUCTURE DES VISCÈRES GLANDULEUX,

Et particulièrement sur celle des reins & du foie.

V. les M.
p. 489.

* Voy. *Hist.*
1744, p. 9.

Nous avons dit en 1744*, en parlant d'un Mémoire
de M. Bertin sur la structure des reins, qu'il y avoit
en général deux sentimens sur la structure de cet organe
& des autres viscères glanduleux.

Le premier est celui de Malpighi qui prétend que ces
organes sont composés de glandes munies chacune d'un canal
excrétoire, par lequel s'échappe la liqueur qu'une infinité de
vaisseaux sanguins qui se rendent à chaque glande, déposent
dans sa capacité par des canaux invisibles.

Le second est celui de Ruysch, suivi en ce point par
Vieussens; selon cet illustre Anatomiste, les viscères qu'on
nomme glanduleux, ne le sont point; ils sont absolument
vasculeux, & cela dans le sens le plus étroit, c'est à-dire,
absolument composés de vaisseaux sanguins, artériels & vei-
neux, sans aucune substance distincte & séparée de ces vai-
sseaux; il prétend que les tuyaux prétendus excrétoires, ne
sont autre chose que le prolongement de quelques rameaux
artériels, & ce dernier système semble être le plus généra-
lement reçu.

Ce qu'il y a de singulier, c'est que dans le rein on trouve

en quelque sorte des preuves de l'un & de l'autre; aussi M. Boerhaave n'a-t-il pas hésité à reconnoître dans cette partie la réalité des deux systèmes: il se fait, selon lui, dans le rein, deux sortes de filtrations, & il y trouve deux espèces de canaux excrétoires; les uns viennent, suivant le sentiment de Ruysch, des rameaux artériels, & les autres, suivant celui de Malpighi, des grains glanduleux.

M. Ferrein s'éleve aujourd'hui presqu'également contre l'une & l'autre hypothèse, & par conséquent contre celle de Boerhaave qui en est un composé; ces parties sont, selon lui, un assemblage merveilleux, non de glandes, comme le prétendoit Malpighi, non de vaisseaux sanguins, comme l'assure Ruysch, mais de tuyaux blancs cylindriques différemment repliés, qu'il a vû sensiblement dans les reins, qu'il croit avoir bien certainement remarqués dans le foie & dans les capsules atrabillaires, & qu'il croit devoir reconnoître dans d'autres viscères. Nous allons présentement dire un mot des raisons qui l'engagent à rejeter les opinions de Ruysch & de Malpighi.

Si les organes en question n'étoient, comme le prétend Ruysch, qu'un assemblage de vaisseaux sanguins, leur substance paroîtroit toujours rouge à la loupe & au microscope, sur-tout lorsqu'on les prendroit dans le temps & les circonstances où les vaisseaux doivent être le plus remplis de sang; cependant, & dans ces circonstances même, M. Ferrein a toujours vû la substance propre de ces organes, parfaitement distincte des vaisseaux sanguins, d'un blanc un peu transparent, presque semblable à une gelée; il a rempli les vaisseaux artériels & veineux d'une injection rouge très-pénétrante, sans que la couleur blanche de cette substance en ait souffert la moindre altération.

Quelle est donc la cause qui a pû faire illusion à un Anatomiste aussi exact que Ruysch? M. Ferrein en soupçonne deux: la première est que l'injection dont il se servoit, s'échappoit, comme il l'avoue lui-même, en manière de rosée par les pores des vaisseaux, & que par ce moyen elle teignoit la substance propre des parties, d'une couleur qui leur étoit

étrangère; & la seconde, qu'il ne faisoit ordinairement ses démonstrations & ses études que sur des pièces préparées qu'il conservoit : or la substance blanche de ces viscères se retire, s'altère, & dispaeroit même entièrement dans les pièces sèches. Il n'est donc pas étonnant que Ruysch, ne voyant plus cette substance, ou la voyant teinte d'un rouge qui lui est étranger, ait assuré que les organes en question n'étoient composés que de vaisseaux sanguins.

Les observations de Malpighi paroissent à M. Ferrein dignes d'une plus grande attention que celles de Ruysch; mais il pense qu'il ne s'est pas moins écarté du vrai que lui dans ce qu'il croit avoir remarqué de la structure du cerveau, du foie, de la rate & des reins.

La cuisson que cet illustre Anatomiste, & ceux qui l'ont suivi, croyoient nécessaire pour examiner le cerveau, faisoit nécessairement retirer ce viscère & le rendoit friable; il s'en détachoit des parties irrégulières, auxquelles il n'a fallu qu'un peu d'imagination pour donner la figure & le nom de glandes; celles qu'on attribue au foie ne sont que des lobules encore revêtus d'une membrane qui soutient la substance molle de cet organe, & dans lesquels on ne trouve aucune cavité: celles des reins & de la rate ne paroissent pas à M. Ferrein plus solidement établies.

Il est bon cependant d'éclaircir un fait qui paroît favoriser le sentiment de Malpighi, & même celui de Ruysch: il a observé dans quelques-uns des viscères dont nous parlons, des points rouges, ronds, circonscrits en apparence, & qui ressembloit beaucoup à des glandes: ils ne forment pas précisément la substance, ou le fond principal de la substance de ces organes, ils y paroissent seulement répandus de distance en distance; si on les examine avec attention, & en employant des verres assez forts, on découvre que ces points sont différemment composés; les uns ne sont autre chose qu'une simple continuité de la substance blanche du viscère, qui se trouve en apparence plus colorée que le reste par une plus grande quantité de vaisseaux sanguins: les autres ne sont produits

que par deux ou trois petites branches artérielles qui se plient & se replient sur elles-mêmes, puis se redressent pour continuer leur chemin.

On n'a dans l'Anatomie moderne que deux exemples d'organes absolument composés de tuyaux ; mais ce qui est bien digne de remarque, c'est que les tuyaux qui forment ces organes ne sont nullement des vaisseaux sanguins ; le premier de ces exemples est dû à Graaf, & c'est le testicule, qui est composé de tuyaux blancs cylindriques différemment repliés ; le second a été fourni par M. Ferrein lui-même, & c'est l'uvée, qui est formée de vaisseaux artériels & veineux parfaitement blancs, & qui ne charient que de la limphe.

Une semblable composition ne parut pas à M. Ferrein devoir être bornée à ces deux parties, il soupçonna qu'elle pouvoit être employée dans d'autres viscères, & rechercha soigneusement si elle ne l'étoit pas dans le foie & dans les reins ; il n'y découvrit d'abord qu'une infinité de particules, blanches dans la substance corticale du rein, & jaunâtres dans le foie, qui étoient pour la plupart irrégulièrement rondes & oblongues, & qui lui parurent, au premier aspect, être des glandes ; mais bien des raisons, & sur-tout leur nombre, qui étoit de plusieurs milliers dans l'espace d'une ligne, le firent douter que ce fussent de véritables glandes, & il resta seulement convaincu que la substance du foie & celle de la partie corticale des reins étoient composées de la même manière.

Enfin un heureux hasard lui mit entre les mains la solution de cette difficulté ; en disséquant un foie obstrué, il remarqua que tous ces points qu'il avoit remarqués se présentèrent à lui, non plus comme des glandes, mais comme des inflexions de filets blancs extrêmement déliés, qui sembloient successivement tracer plusieurs figures pareilles. Cette découverte l'anima à rechercher si la même structure ne se montreroit point dans d'autres foies ; il la vit dans plus d'un, quoique pas avec assez de certitude pour se satisfaire ; mais ayant examiné des reins, il y trouva ce qu'il cherchoit, avec la plus grande évidence & la plus constante uniformité ; il vit

que tous ces grains qu'il avoit observés n'étoient que les points les plus saillans des inflexions, que font sans cesse les tuyaux blancs qui composent la substance corticale du rein, & qu'il nomme pour cette raison *tuyaux blancs corticaux*.

Cette clef une fois trouvée, la structure des reins & du foie n'est plus un mystère, & nous allons tâcher d'en donner une légère idée d'après M. Ferrein.

Les reins sont simples dans plusieurs animaux, comme dans le mouton; alors la substance corticale forme une espèce d'écorce fort épaisse qui occupe seulement la circonférence du rein: la substance médullaire ou fibreuse en est enveloppée, & elle est composée de traits en manière de fibres qui paroissent se terminer au bassin.

Dans d'autres animaux, chaque rein est composé de plusieurs petits reins simples, ou seulement contigus, & formant une espèce de grappe, ou vraiment continus & réunis en un seul tout.

Dans l'un & l'autre cas, chaque petit rein est enveloppé de sa substance corticale, qui en enferme une autre plus rouge représentant une espèce de globe plus ou moins régulier, & dégénérant en une partie qu'on nomme *papille*, à cause de sa ressemblance avec celle des mamelles: cette substance intérieure se nomme *médullaire & fibreuse*.

Le rein de l'homme est de cette dernière espèce; il est composé de plusieurs petits reins qui ont chacun un globe de substance médullaire, couvert par-tout d'une enveloppe corticale, excepté du côté qui se termine à une papille.

Pour se former une juste idée de la composition du rein; qu'on imagine environ vingt-trois reins simples dont le globe médullaire soit enveloppé par-tout de la substance corticale, excepté à l'endroit de la papille; qu'on retranche à chacun de ces reins une partie de leur enveloppe corticale, pour en faire des espèces de voussoirs qui se puissent joindre, & que les papilles se trouvent toutes en dedans, alors on aura un assemblage assez semblable au rein de l'homme, si ce n'est que

que des vingt-trois reins simples que nous avons supposés, il y en a plusieurs qui s'unissent ensemble pour former un des vouffoirs dont nous avons parlé, qui ne sont qu'au nombre de douze.

Il suit de cette construction, que la substance médullaire du rein total n'aura pas une figure globuleuse, mais elle formera au dehors, au moins dans le foetus, autant d'éminences qu'il entre de globes particuliers dans sa composition, il y aura aussi dans la cavité du rein un pareil nombre de papilles; il suit encore que la surface qui sépare la substance corticale & la médullaire, ne sera ni uniforme ni parallèle à la surface extérieure du rein, mais que les deux substances paroîtront entrer l'une dans l'autre, en sorte qu'il y aura des prolongemens de la substance corticale qui présenteront aux yeux une espèce de pyramide dont la base est à la circonférence du rein, & la pointe tournée vers la cavité, & d'un autre côté, des prolongemens de la substance médullaire dans la corticale.

La surface extérieure du rein paroît composée d'une infinité de gros points blancheâtres d'environ deux cinquièmes de ligne de diamètre, & de figures différentes; ces points qui ont tant de fois été pris pour des glandes, sont séparés par des interstices rouges; ils sont la base d'autant de pyramides blancheâtres qui vont de la surface de chaque rein simple jusqu'à la papille: elles forment la substance corticale par leur portion la plus large, & la médullaire par la plus étroite, leur assemblage compose toute la substance du rein. Les interstices rouges dont nous avons parlé, les accompagnent & semblent marquer la séparation qui est entre elles; nous disons semblent marquer, parce qu'en effet cette séparation n'est pas réelle, & que la substance blanche des pyramides y existe, mais y est seulement cachée par les vaisseaux sanguins qui s'y trouvent en plus grande quantité: cette partie rouge est un peu moins marquée dans la partie corticale que dans la substance médullaire.

En disséquant des reins humains, M. Ferrein a été assez

Hist. 1749.

N

heureux pour apercevoir les prolongemens de la substance médullaire qui pénètrent la corticale; ils y sont reçûs dans autant d'enfoncemens qu'il nomme loges corticales, & ces loges sont terminées par une espèce de voûte vers la surface extérieure du rein. Ces prolongemens forment les axes ou le noyau des pyramides dont nous venons de parler, & leur nombre est précisément le même que celui des pyramides.

Tout ce que nous venons de décrire s'aperçoit aisément à la vûe simple; mais pour examiner la structure intérieure de chacune de ces parties, il faut employer la loupe & le microscope.

On voit alors que les points blancheâtres sont formés par l'assemblage d'une infinité de tuyaux blancs cylindriques, & que les interstices rouges qui les séparent, contiennent aussi de ces mêmes tuyaux, mais en moindre nombre. En ouvrant la substance du rein, on y voit la même chose; les tuyaux blancs se retrouvent, quoiqu'en plus petite quantité, dans les intervalles rouges qui séparent les pyramides; en un mot, ils forment toute la substance corticale, à l'exception des prolongemens de la substance médullaire; ils se replient & se groupent en mille manières, qui présentent même aux yeux un spectacle qui n'est pas sans agrément; mais ils ne forment, par leur assemblage, rien qui ait l'apparence de glandes. Ces vaisseaux sont tous de même grosseur & sans aucune division; leur diamètre égale celui d'un brin de coton non filé, & M. Ferrein les a vû souvent accompagnés de vaisseaux sanguins encore plus déliés, & qui se perdoient dans les parois de ces vaisseaux corticaux.

L'intervalle qui reste entre tous ces tuyaux corticaux, est, selon M. Ferrein, destiné à loger les artères & les veines qui y apportent le sang & l'en remportent; mais de plus, il y a bien nettement discerné une substance gélatineuse, transparente; telle en un mot, que malgré l'espèce de ridicule qu'on a voulu jeter sur cette idée des Anciens, il n'a pû se dispenser de la reconnoître pour une espèce de parenchyme. Ce n'est pas même dans cette seule partie qu'il a découvert une pareille

substance, il l'a observée dans l'uvée & dans le testicule, où elle sert à soutenir les vaisseaux blancs qui composent ces parties, & dont elle semble jusqu'ici être la compagne inséparable.

La longueur de ces vaisseaux, en les concevant mis au bout les uns des autres, est immense, un espace d'une ligne carrée peut en contenir au moins deux mille cinq cens, d'où M. Ferrein infere, par un calcul facile, que si on assembloit bout à bout tous les tuyaux blancs qui composent la substance corticale d'un rein humain, ils formeroient une longueur de 60000 pieds ou de 10000 toises, ou enfin de cinq lieues. C'est au moyen de cet appareil merveilleux de tuyaux que l'urine se sépare du sang; mais comme, pour se rendre de la substance corticale au bassin du rein, cette liqueur doit traverser nécessairement la partie médullaire, nous allons tâcher de démêler sa structure, & d'en donner l'idée d'après les observations de M. Ferrein.

La partie corticale du rein, composée, comme on a dit, de vaisseaux blancs, donnoit au moins lieu de soupçonner que la partie médullaire pourroit bien être formée de pareils tuyaux, & invitoit M. Ferrein à s'assurer si cette idée étoit vraie; il le fit, & à peine eut-il jeté les yeux armés d'une forte loupe, sur cette partie du rein, qu'il reconnut que ce qui avoit été regardé comme des vaisseaux simples ou des fibres, étoit un amas prodigieux de petits tuyaux, les uns blancs, les autres rouges, tous extrêmement déliés, mais distincts & détachés les uns des autres: il est vrai que ces tuyaux ne paroissent pas également dans tous les reins, mais les expériences faites sur la partie corticale lui avoient appris que la circonstance la plus favorable pour les voir, étoit de choisir des reins d'un sujet un peu âgé & mort d'une longue maladie.

Les vaisseaux rouges sont évidemment des vaisseaux sanguins, ce sont eux que Ruysch, qui ne les avoit jamais vû que remplis d'injection, prenoit pour les tuyaux urinaires; mais ils n'en sont nullement, ce sont les tuyaux blancs

qui font cette fonction : ces tuyaux paroissent exactement cylindriques, ils sont bien plus déliés que les tuyaux corticaux, leur blancheur est aussi moindre que celle de ces derniers ; mais ce qu'il y a de plus étonnant, c'est le nombre de leurs circonvolutions ; ils vont, en serpentant continuellement, souvent même en se recourbant plusieurs fois sur eux-mêmes, & formant de petites masses irrégulières, se rendre de la circonférence du corps médullaire vers la papille : ils prennent naissance du corps cortical. Chacun de ces prolongemens de la partie médullaire, qui pénètre la substance corticale, & desquels nous avons parlé ci-dessus, n'est qu'un faisceau de ces tuyaux serpentans qui partent de l'intérieur de la loge corticale, où les prolongemens sont reçûs, les uns du fond & les autres des côtés ; il en part des autres endroits par lesquels la substance corticale touche la médullaire. Les assemblages de ces tuyaux paroissent aller toujours en se rétrécissant depuis la circonférence du corps médullaire jusqu'à la papille, mais le diamètre propre de chaque tuyau ne diminue pas : il est donc nécessaire qu'ils se joignent & s'abouchent les uns aux autres. C'est ce que M. Ferrein n'a pû observer immédiatement dans le rein humain, mais il l'a vû plusieurs fois dans celui des oiseaux ; ce qui est bien singulier, c'est que dans l'homme, où la même jonction de tuyaux doit nécessairement avoir lieu, les troncs ne paroissent pas plus gros que les rameaux qui s'y jettent ; chacun de ces troncs ne s'ouvre pas immédiatement dans la papille, comme on l'avoit pensé, en prenant les faisceaux de ces vaisseaux blancs pour les tuyaux urineux, mais chaque ouverture de la papille répond à une espèce de cul-de-sac d'environ une ligne & demie de profondeur, dans lequel un nombre prodigieux de ces tuyaux va s'ouvrir.

Telle est donc la composition admirable de l'organe destiné à séparer l'urine ; un nombre prodigieux de vaisseaux sanguins très-visibles, quoique plus déliés encore que ceux dont nous venons de parler, se terminent dans les parois des vaisseaux blancs corticaux, & y déposent l'urine, qui est

obligée de suivre leurs longs détours avant que de passer dans les tuyaux serpentans qui la conduisent aux papilles.

Il n'est pas toujours aisé d'apercevoir tout cet appareil de vaisseaux dans le rein de l'homme, il faut, comme nous l'avons dit, choisir les circonstances les plus favorables : M. Ferrein a cherché à revoir les mêmes organes dans les reins de différens animaux, & il n'en a point trouvé, parmi les quadrupèdes, de plus propres à bien voir toute la structure dont nous avons parlé, que ceux du cheval mortifiés pendant quelques jours, & ensuite macérés; ils offrent à la vûe armée d'une forte loupe, & aidée de la lumière la plus vive du soleil, tout l'appareil dont nous avons parlé.

Mais de tous les animaux que M. Ferrein a disséqués, il n'en est point dans lesquels on puisse voir la texture intérieure des reins avec tant de facilité que dans les oiseaux, sur-tout si on a soin de les laisser mortifier plusieurs jours, & qu'on ne travaille à cet examen qu'un peu avant que les entrailles commencent à se corrompre.

Les reins ne sont pas disposés dans ces animaux comme dans les quadrupèdes, ils sont fort longs, fort larges, & placés immédiatement sous la partie de l'os du dos qui s'étend depuis la poitrine de l'oiseau jusques au croupion: ces reins n'ont point de bassin, & l'uretère a un très-grand nombre de branches qui partent des différentes parties de ces reins, le long desquels elle est comme couchée; toutes ces branches ou rameaux font ici la même fonction que les calices dans les autres animaux.

On retrouve dans les reins des oiseaux les mêmes tuyaux que dans les reins de l'homme; mais cependant avec quelques différences; les vaisseaux corticaux, par exemple, y sont différemment repliés & entassés les uns sur les autres: les vaisseaux médullaires au contraire sont disposés par faisceaux, & sans faire que de légères inflexions, les uns & les autres ne laissent entr'eux que l'espace nécessaire pour loger les vaisseaux sanguins & une petite quantité de parenchyme. On pourroit cependant se tromper sur leur nombre, on voit

dans quelques reins des espaces qui en paroissent dénués, & cette apparence vient probablement de ce que la matière blanche qui les rend ordinairement sensibles, ne s'y est pas arrêtée; mais si on examine d'autres reins de la même espèce, on retrouvera ces mêmes endroits aussi remplis de vaisseaux que les autres. Les tuyaux des reins des oiseaux different encore de ceux du rein de l'homme en un point bien essentiel; ces derniers sont par-tout de même calibre, au lieu que chez les oiseaux, les tuyaux qui composent le rein, forment en s'unissant, des espèces de troncs qui grossissent peu à peu, & se terminent enfin aux vaisseaux médullaires qui n'en sont qu'une continuation.

Une autre différence du rein des oiseaux d'avec le rein humain; est que les tuyaux médullaires y sont plus gros que les corticaux, au lieu que dans l'homme ils sont au contraire plus fins; ils se réunissent en avançant vers les branches des uretères, & à mesure que leur nombre diminue, leur calibre augmente.

Les tuyaux de la substance médullaire se terminent dans l'homme, non immédiatement à la papille, mais dans des espèces d'enfoncemens qui répondent aux ouvertures dont elle est percée; dans les oiseaux il n'y a point de papilles, mais les troncs des vaisseaux médullaires se rendent dans quelques petits troncs très-courts, qui communiquent aux branches de l'uretère, & qui font la fonction de ces enfoncemens dont nous venons de parler.

Jusqu'ici nous n'avons presque parlé que de la structure du rein, qui, comme on a vû, est presque entièrement composé de tuyaux blancs; il étoit bien naturel de penser que la même composition vasculaire auroit lieu dans d'autres parties: M. Ferrein l'avoit déjà obscurément aperçue dans le foie humain, & la comparaison qu'il a faite du foie & du rein des oiseaux, l'a confirmé dans cette opinion; il a remarqué dans le foie de plusieurs oiseaux, des parties si semblables à celles de leurs reins, qu'il lui est quelquefois arrivé de prendre les unes pour les autres: il est vrai que

les vaisseaux du foie qui composent ces parties, ne sont pas à beaucoup près aussi aisés à voir que ceux du rein; mais enfin on en aperçoit quelques-uns, & ce qui est essentiel, ceux qu'on aperçoit, paroissent disposés de la même manière que ceux du rein humain: il y a donc lieu de croire que l'analogie qui se soutient dans tout ce que nous pouvons voir, se soutient aussi dans ce que nous ne voyons pas.

M. Ferrein a observé encore les mêmes choses dans les capsules atrabillaires de l'homme; ces capsules ont, comme les reins, une substance corticale qui en enveloppe une médullaire, & cette substance corticale se divise & se subdivise en plusieurs lobules, dans lesquels on aperçoit des particules toutes semblables à celles qu'on remarque dans le foie de l'homme & dans celui des oiseaux; ces particules ne sont nullement des glandes, & M. Ferrein même a vu bien certainement à la surface interne de cette partie corticale, des vaisseaux cylindriques différemment repliés & entassés les uns sur les autres.

Tous les organes dont nous venons de parler, sont extrêmement déliés & difficiles à découvrir; ce n'est qu'en profitant de toutes les circonstances favorables, qu'on y peut parvenir. Pour prévenir l'embarras dans lequel se pourroient trouver ceux qui voudront vérifier par eux-mêmes les découvertes de M. Ferrein, il a joint à son Mémoire une instruction qui contient toutes les choses auxquelles il est nécessaire d'avoir égard, & que son travail & son expérience lui ont apprises; il épargne généreusement la même peine à ceux qui voudront se livrer à ces recherches.

De tout ce que nous venons de dire, il résulte que la structure des viscères nommés glanduleux a été jusqu'ici bien peu connue; l'idée des vaisseaux sanguins, dont on veut, après M. Ruysch, que la plupart des organes soient composés, a écarté celle d'une substance particulière qui constitue seule une grande partie du corps humain, & a suspendu par là des recherches qui certainement auroient pu perfectionner l'anatomie, l'économie animale & la médecine. Un des grands

104 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
inconvéniens des systêmes est que non seulement ils ne
mènent pas toujours à la vérité, mais que souvent même
ils en cachent en quelque sorte les routes, & empêchent
d'y parvenir.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

UN jeune homme d'Auxerre avoit eu de tout temps la
vûe très-tendre, & l'ouverture des prunelles placée
excentriquement & tout au haut de l'iris; une extrême faci-
lité d'apprendre dont il avoit été pourvû par la Nature, engagea
ses parens à le mettre au collège, & il ne se porta aux études
qu'avec trop d'ardeur: tout-à-coup il s'aperçut d'un petit
nuage mouvant qui paroissoit sur ses livres, & l'empêchoit
d'en distinguer les caractères; il prit cet accident pour un
éblouissement, mais voyant qu'il ne finissoit point, il s'adressa
à M. Berryat, Médecin de cette ville, & Correspondant de
l'Académie. L'œil droit, qui étoit le malade, ne lui parut
atteint que d'une légère ophthalmie, à laquelle on ne pouvoit
attribuer le nuage en question, du reste nulle tache à la
cornée, qui paroissoit parfaitement saine & entière; cepen-
dant, à force d'examiner l'œil malade, il aperçut dans la
chambre antérieure, & au milieu de l'humeur aqueuse qui
la remplit, un corps rond, solide, d'une certaine épaisseur,
mais transparent, & par-là presque imperceptible; il se con-
tenta pour lors de prescrire les remèdes nécessaires pour faire
disparoître l'inflammation, espérant découvrir ensuite avec
plus de facilité & de certitude ce qu'étoit le mal, & ce qu'on
pourroit faire pour y remédier. Le malade étant venu pour
quelques affaires à Paris, suivit le conseil que M. Berryat
lui avoit donné, & s'adressa à M. Ferrein; celui-ci eut bien-
tôt reconnu que le corps étranger étoit le cristallin même
forti de sa place ordinaire, & passé dans la chambre anté-
rieure de l'œil: les efforts que la situation singulière des
prunelles

prunelles de ce jeune homme l'avoit forcé de faire pour lire assidument, l'avoient probablement déchatonné, il avoit été ensuite chassé, par l'ouverture de la prunelle, jusque dans la chambre antérieure où il se trouvoit, & l'espèce d'immobilité dans laquelle on le voyoit, ne venoit que de la pression que la cornée exerçoit sur lui. M. Bérriat, informé par le malade, à son retour, de cet accident si singulier, examina l'autre œil, & y surprit le cristallin qui ne faisoit encore que commencer à sortir; pour lors l'ophthalmie étoit dissipée, & le malade pressoit beaucoup pour que l'on attaquât directement le mal qui offensoit la vûe; mais M. Berryat lui fit comprendre qu'il pouvoit y avoir du danger à tenter la résolution du cristallin, & qu'il valloit mieux se contenter d'éloigner l'inflammation par des remèdes convenables, & se reposer du reste sur la Nature. Ce sage conseil fut suivi du succès le plus complet; sans employer d'autres remèdes qu'un régime convenable, & un emplâtre vésicatoire, l'œil le plus malade se trouva beaucoup mieux, mais pendant ce même temps le cristallin de l'autre acheva de passer dans la chambre antérieure, & les deux yeux se trouvèrent atteints de la même maladie; cependant le même régime & le même emplâtre continuèrent à produire leur effet, les deux cristallins s'éclaircissent & diminuèrent de volume, en sorte qu'ils ne s'étendoient plus sur les pupilles: Le malade voyoit, avec cette singulière circonstance que les objets éclairés du soleil étoient ceux qu'il voyoit le moins; ils affectoient ses yeux comme le soleil regardé directement affecte des yeux bien sains; mais ayant négligé l'emplâtre vésicatoire, & s'étant exposé à un soleil trop vif, l'œil droit fut saisi d'une inflammation qui résista à tous les remèdes, & le malade perdit absolument l'usage & la vûe de cet œil: le cristallin devint en huit jours absolument opaque, & si gros qu'il emplissoit toute la chambre antérieure; heureusement l'autre œil n'eut point de part à cette inflammation, & il est demeuré à peu près dans le même état. Le malade peut lire sans verres les titres des livres, il distingue de même tous les objets plus

gros, pourvû qu'ils ne soient pas trop éclairés; mais pour ceux qui sont plus petits, il ne les aperçoit en aucune façon, & les objets trop lumineux continuent à l'éblouir: ce fait mérite d'autant plus d'être remarqué, qu'il paroît jusqu'à présent unique, & qu'il est par conséquent utile qu'on en connoisse la possibilité.

I I.

M. de Reaumur a fait voir un œuf de poule dont la coque étoit comme hérissée d'une infinité de petits corps blancs de la grosseur à peu près d'un grain de millet: ces petits corps, vûs à la loupe, avoient la figure d'un œuf; ils étoient revêtus d'une coque de la même nature, & on trouva dans tous ceux que l'on ouvrit, une espèce de mucilage semblable à du blanc d'œuf.

I I I.

Une petite fille, de Brest, âgée de sept ans en 1749, avoit eu à l'âge de cinq ans la petite vérole, à la suite de laquelle il se fit un dépôt critique à la région iliaque droite, environ deux travers de doigt au dessus de la crête de l'os des iles ou de la hanche: la misère dans laquelle vivoient les parens de cet enfant, les empêcha d'en avoir le soin nécessaire, & pendant la maladie, & pendant la durée de ce dépôt; comme cependant le volume de la tumeur étoit considérable & faisoit souffrir l'enfant, ils y appliquèrent un emplâtre garni d'un onguent qu'une Demoiselle de Brest prépare & distribue gratuitement aux pauvres; la tumeur s'ouvrit dans les vingt-quatre heures, & il en sortit beaucoup de pus: on continua les emplâtres, & au bout de quelques jours on s'aperçut qu'il sortoit, outre le pus, des vents & des excréments, preuve évidente que l'intestin étoit percé. Voyant après un long temps que l'ulcère ne se fermoit point, ils abandonnèrent les emplâtres, & se contentèrent d'y appliquer un linge blanc; quelque temps après on vit sortir par l'orifice de l'ulcère un petit cordon de poils comme des cheveux, cependant la Nature acheva la guérison, & l'ulcère se ferma. Il y avoit environ sept mois qu'il étoit cicatrisé,

lorsque les parens s'aperçurent qu'il sortoit par l'anüs un cordon de poils semblables à des cheveux ; au commencement, ces poils sortoient & rentroient, ensuite ils ne rentrèrent plus entièrement, & il en passoit toujours la longueur de trois pouces : ce cordon de cheveux a environ un pouce de grosseur ; il remplit tout l'orifice de l'anüs, & cause de temps en temps à l'enfant des difficultés d'aller à la selle. La malade étant en cet état, M. de Courcelles, qui a écrit ce fait à M. du Hamel, & qui lui a fait voir cet enfant dans un de ses voyages à Brest, fut consulté par les parens ; le récit qu'on lui fit de la maladie & de tout ce qui s'étoit passé, lui donna lieu de soupçonner que ces poils tiroient leur origine de la peau voisine de la cicatrice, & que c'étoit les mêmes qui avoient paru par l'ouverture de l'ulcère ; les pansemens les avoient déterminés à se porter vers la cavité de l'intestin, la chaleur & l'humidité du lieu les avoit fait végéter extraordinairement, & les excréments les avoient entraînés vers l'anüs. En effet, M. de Courcelles observa que lorsqu'on tiroit le cordon en dehors, l'endroit de la cicatrice s'enfonçoit, & qu'en y portant une main, on y ressentoit toutes les petites secousses que l'on donnoit au cordon ; il faut en ce cas que ce cordon de cheveux ait plus de demi-aune de long pour suivre toutes les circonvolutions de l'intestin depuis la cicatrice jusqu'à l'anüs : on pourroit peut-être soupçonner que ces cheveux seroient attachés à une appendice charnue qui se seroit étendue dans l'intestin, à peu près comme les crins de la queue des chevaux sont attachés à la partie charnue de cette queue, ce qui diminueroit extrêmement leur longueur ; mais, quelque attention que M. de Courcelles & M. du Hamel y aient apportée, ils n'ont rien pu apercevoir qui dénotât cette appendice. L'enfant se porte bien d'ailleurs, & ne ressent d'autre incommodité que d'avoir quelquefois de la difficulté d'aller à la selle, lorsque les cheveux se collent à la marge de l'anüs, & empêchent par-là la sortie des excréments ; mais on y remédie en fomentant la partie avec de l'eau tiède. Cette observation semble indiquer

que les poils qui sont répandus sur toute l'habitude du corps, sont de même nature que les cheveux, & n'en diffèrent que par leur différente manière de végéter, à peu près comme une plante diffère d'une autre de la même espèce suivant le terrain gras ou maigre où elle se trouve; elle prouve encore d'une manière bien certaine, que les plaies de l'intestin ne sont ni mortelles ni incurables.

I V.

M. le Comte, Médecin à Rethel, a envoyé à l'Académie le détail suivant, de l'accident arrivé à M. le Chevalier de * * * Brigadier des armées du Roi, & de la manière dont il a été guéri.

Le 10 Janvier 1749, M. le Chevalier de * * * revenant de la chasse, fut attaqué par un gros chien de cour qui s'élança d'abord sur lui, le mordit au bras droit, & le couvrit de bave & d'écume, sans cependant qu'il y eût de plaie aux endroits mordus, mais seulement une douleur supportable qui dura jusqu'au lendemain au soir. Le Piqueur de M. de * * * qui le suivoit, & qui vit le chien venir à lui en chancelant & écumant, jugea que cet animal pouvoit être enragé, & le tua d'un coup de fusil.

M. le Chevalier de * * * avoit presque oublié cet accident, lorsque vingt-un jours après, étant encore à la chasse, il se trouva mal & perdit connoissance; ses gens l'assurèrent que pendant le temps de sa syncope ils lui avoient vû faire des grimaces extraordinaires: cette circonstance lui donna quelques soupçons, qui cependant ne l'empêchèrent pas d'aller souper hors de chez lui, où il ne rentra qu'à environ une heure du matin, se coucha en arrivant, & s'endormit; deux heures après il réveilla toute la maison par des cris affreux, & ceux qui coururent à sa chambre le trouvèrent hors de son lit sans connoissance, & étendu sur le plancher: ces symptomes ne firent que trop aisément juger de quelle maladie il étoit atteint, & lui-même pria qu'on l'attachât; cette précaution étoit si nécessaire, que moins de trois heures après il essuya un second accès plus violent que le premier,

& il fortoit du quatrième lorsque M. le Comte arriva. Le malade lui rendit compte de ce qui s'étoit passé, & finit par lui dire qu'on lui préparoit un remède avec lequel il avoit guéri non seulement des chiens mordus par d'autres chiens enragés, mais encore plusieurs personnes, entr'autres une fille de dix-sept ans, mordue par un bœuf enragé, & qui avoit eu déjà deux accès. M. le Comte craignant qu'un plus long discours ne fatiguât le malade, l'interrompit pour lui demander si après ses foiblesses il ne prenoit pas quelques liqueurs spiritueuses, comme de l'eau des Carmes ou autres; à ces seuls mots d'eau & de liqueur le malade pâlit, & son visage fut agité de convulsions, qui pourtant n'eurent aucune suite & ne durèrent qu'une minute; cette horreur pour les liquides, qui, comme on fait, est tellement un des signes caractéristiques de la rage, que les anciens Médecins la nommoient de là *hydrophobie*, ou peur de l'eau, fit voir à M. le Comte que la maladie n'étoit que trop bien caractérisée; & quoiqu'il n'eût pas grande confiance dans la vertu du remède, comme cependant il n'en connoissoit point d'autres desquels il pût attendre un effet plus sûr & plus avantageux, il conseilla à M. le Chevalier de * * * de s'en servir.

Ce remède consiste à faire prendre à ceux qui ont été mordus, mais qui n'ont encore essuyé aucun accès de rage, quatre gros de poudre d'huître mâle calcinée au feu, dans un demi-setier de vin blanc, & de réitérer le remède au bout de vingt-quatre heures; pour ceux qui ont déjà essuyé des accès, il faut le leur faire prendre trois fois, de douze heures en douze heures, toujours à la même dose, mais dans un véhicule différent; au lieu de mêler les quatre gros de poudre avec du vin, on les mêle avec trois œufs frais, dont on fait une omelette; on ne doit pas boire en la mangeant, ni même pendant tout le temps qu'on fait le remède.

M. le Chevalier de * * * le prit effectivement, quoiqu'avec beaucoup de peine & de répugnance, ce qui n'empêcha pas un cinquième accès, qui fut suivi de huit autres dans l'espace de seize heures.

M. le Comte, qui en a été le témoin, dit que tous ces accès étoient annoncés par le malade même, qui disoit d'une voix étouffée, *retirez vous*; aussi-tôt ses yeux se renversoient & s'enflammoient, son visage & le reste de son corps étoient agités d'affreuses convulsions, il cherchoit à mordre de tous côtés & aboyoit comme un chien, la bouche s'emplissoit d'écume, la voix devenoit rauque & presque éteinte; à tous ces accidens succédoit une foiblesse dans laquelle le malade ne paroissoit pas différent d'un mort, & qui se terminoit par une grande inquiétude qu'il témoignoit d'avoir mordu quelqu'un pendant son accès.

Il y a cependant bien de l'apparence que le remède avoit fait son effet, car sans cela tant & de si violentes secouffes auroient dû emporter le malade, qui cependant en a été quitte pour rester pendant quatre mois dans une impuissance presque absolue de marcher ni de faire aucun mouvement, & les eaux de Plombières ont mis la dernière main à sa guérison. L'importance de la matière a déterminé l'Académie à publier l'histoire de cette guérison avec toutes ses circonstances.

-
- V. les M. **N**ous renvoyons entièrement aux Mémoires,
 p. 210. L'Écrit de M. le Monnier, Médecin, sur les mauvais effets d'une espèce de Champignon.
 p. 385. Et les Observations anatomiques pour servir à l'histoire du Fœtus : par M. de la Sône.





CHYMIÉ.

SUR UNE

NOUVELLE ESPECE DE TEINTURE BLEUE.

LA Teinture enrichit la société d'une infinité de choses utiles & agréables; c'est à elle qu'on doit en partie ces belles tapisseries qui peuvent aujourd'hui le disputer à la Peinture, & qui ont même sur elle l'avantage d'une plus grande durée & d'une plus grande flexibilité: sans les couleurs que l'art de la Teinture a sù imprimer solidement aux laines & aux^ofoies qui les composent, ces chefs-d'œuvre de l'art que nous admirons, n'auroient jamais pû être exécutés.

V. les M.
P. 255.

Les couleurs de la teinture sont extrêmement différentes de celles qu'on emploie dans la Peinture; ces dernières ne sont ordinairement que des poudres qui n'ont d'autre adhérence à la toile ou aux autres corps sur lesquels on les applique, que celle que leur donnent l'huile ou la gomme avec lesquelles elles sont mêlées.

Comme les couleurs de la teinture doivent tenir bien plus solidement sur les corps auxquels elles sont appliquées, il faut que la matière colorante soit divisée en parties extrêmement fines, que ces parties puissent s'enchâsser en quelque sorte dans les molécules d'un sel moyen, dans la solution duquel on trempe l'étoffe, que ce sel soit indissoluble à l'eau froide, & indestructible par l'action de l'air & du soleil.

On voit par-là que le plus grand nombre des couleurs de la Peinture ne peuvent être employées à teindre des étoffes; indépendamment de la grossièreté de leurs molécules, elles pourroient encore n'avoir pas la propriété de se joindre au crystal de tartre ou au tartre vitriolé, qui sont les deux seuls sels auxquels on connoisse la propriété d'être inaltérables à l'eau & au soleil.

Il y a pourtant quelques couleurs qui peuvent également servir à l'un & à l'autre de ces arts; la cochenille, par exemple, fournit également le carmin & l'écarlate, mais ce nombre est certainement le plus petit, & c'est un avantage considérable pour la teinture, que d'acquérir des couleurs nouvelles, sur-tout si elles doivent être plus brillantes & aussi solides que celles qu'on avoit déjà.

En voici une dont la Chymie avoit enrichi la Peinture depuis quelques années, dont l'habileté de Mrs Geoffroy avoit en quelque sorte dérobé la composition à la Prusse, & que M. Macquer transporte de la Peinture, dans laquelle seule on en avoit fait usage, à la Teinture.

Le bleu de Prusse dont nous voulons parler ici, est composé de la terre de l'alun & des parties ferrugineuses du vitriol verd, précipitées par un sel alkali auquel on a uni, par le moyen du feu, le phlogistique ou principe inflammable.

Cette composition parut à M. Macquer porter tous les caractères d'une teinture de bon teint; en effet la dissolution d'alun & de vitriol devoit être un mordant très-propre à disposer les pores des étoffes à recevoir les atomes colorans; & la fécule qui se précipite lorsqu'on mêle la dissolution des sels avec la lessive alkaline, étoit suffisamment fine & déliée, & très-propre à entrer dans la composition du tartre vitriolé, que l'union de l'acide vitriolique avec l'alkali fixe contenu dans la lessive, ne pouvoit manquer de former.

Pour y parvenir, il prit le parti de faire sur l'étoffe même, les différens mélanges nécessaires à la composition du bleu de Prusse; il fit bouillir pendant une heure, un écheveau de fil, un de soie, un de coton, & un morceau de drap blanc, dans la dissolution d'alun & de vitriol; ensuite il les trempa dans la lessive alkaline chaude & prête à bouillir: il se fit une effervescence, la liqueur parut verte, & les échantillons en sortirent teints d'une couleur grisâtre; mais ayant été plongés dans de l'eau bouillante, dans laquelle il y avoit assez d'acide vitriolique pour la rendre aigrette, il s'excita promptement une nouvelle effervescence, la liqueur devint bleue,

& les

& les échantillons en sortirent teints du plus beau bleu, à cela près que la liqueur n'étoit égale que sur les écheveaux, & que le drap étoit teint très-inégalement, & de plus un peu rude au toucher.

Cette couleur résista peu au débouilli du savon auquel M. Macquer se hâta de la soumettre, mais elle soutint parfaitement celui de l'alun; ce qui lui fit voir qu'elle étoit de bon teint pour la laine & pour la soie: un si favorable succès l'encouragea à suivre son entreprise, étant une fois assuré de la bonté de la couleur, il avoit alors pour objets de son travail, de trouver moyen de l'appliquer également sur toutes les parties de l'étoffe, de rendre cette étoffe douce au toucher, de pouvoir donner à volonté les différentes nuances de bleu qu'on desire, enfin de travailler avec le moins de frais & de dépense qu'il seroit possible.

Il tenta d'abord de varier le procédé en faisant bouillir l'étoffe dans la lessive alcaline avant de la passer dans la solution d'alun & de vitriol, mais il fut bien-tôt obligé de renoncer à cette manière de teindre: la couleur n'en étoit pas plus belle, & l'alkali ne trouvant point sur l'étoffe, d'acide vitriolique avec lequel il pût se joindre, & qui fût capable d'arrêter son action, en avoit considérablement altéré la bonté.

Cette méthode n'ayant pas réussi, M. Macquer pensa à employer le bleu de Prusse tout fait, comme on emploie les autres ingrédiens des Teintures; pour cela, après avoir disposé son étoffe en la faisant bouillir à l'ordinaire dans une dissolution d'alun & de tartre, il la passa dans un bouillon d'eau chargée de bleu de Prusse: elle s'y teignit, & même très-également, elle étoit douce au toucher; mais la nuance étoit peu foncée, & de quelque façon qu'il ait pû s'y prendre, il lui a été impossible de la rendre plus forte.

En chargeant l'alkali fixe de phlogistique, beaucoup plus que dans l'opération du bleu de Prusse ordinaire, & en employant une dissolution d'alun & de vitriol aussi chargée qu'elle le puisse être, on obtient une couleur belle & bien foncée; mais la quantité des sels altèrent la bonté & la

solidité de l'étoffe, le seul remède qu'a trouvé M. Macquer à cet inconvénient, est d'affoiblir la lessive alkaline & les autres liqueurs salines, avec quatre fois leur poids d'eau : en trempant plusieurs fois les échantillons dans ces eaux, suivant l'ordre du premier procédé, on parvient par ces teintures répétées, à donner à l'étoffe telle nuance de bleu qu'on veut, sans altérer sa bonté.

Il faut observer de tremper à chaque opération partielle l'étoffe dans la liqueur acide, & de remettre de nouveaux sels, tant dans la lessive, que dans la dissolution d'alun & de vitriol, & dans la liqueur acide; il faut même, si le nombre d'opérations partiales va jusqu'à six, renouveler toutes les liqueurs à la troisième, sans quoi les immersions répétées de l'étoffe les mêleroient, & l'effet n'en seroit pas suffisant.

Si on suivoit exactement dans cette teinture, les procédés indiqués pour faire le bleu de Prusse, elle pourroit devenir d'un trop haut prix; heureusement on peut substituer sans aucun inconvénient d'autres drogues à celles qui sont trop chères, il y en a même qu'on y substitue avec avantage du côté de la couleur.

La nouvelle teinture est autant au dessus du bleu de pastel ou d'indigo, que l'écarlate est au dessus du rouge de garence; elle teint l'étoffe jusque dans le cœur, ce que ne fait pas la teinture bleue ordinaire; elle est solide, & résiste autant à l'air & au soleil qu'aucune autre teinture; elle n'altère point la bonté de l'étoffe, quand on la fait avec les précautions que nous avons indiquées: M. Macquer s'est assuré de ce dernier point en suspendant des poids à des fils, jusqu'à les faire rompre; ils en ont toujours porté autant après avoir été teints qu'auparavant; enfin les expériences de M. Macquer donnent les moyens de rendre cette teinture peu coûteuse, toutes les drogues qu'il y fait entrer étant à très-bon marché.

Voilà donc l'art de la Teinture enrichi d'une nouvelle espèce de couleur plus belle & plus brillante que celle qu'elle avoit; il ne s'agit plus que de la mettre en usage & de travailler en grand. M. Macquer offre ses conseils & ses avis

à ceux qui voudront l'entreprendre; son but est de rendre sa découverte utile autant qu'elle pourra l'être, & il se fait un plaisir d'y contribuer en Physicien & en citoyen.

CETTE année parut un Ouvrage du même M. Macquer, intitulé, *E'léments de Chymie théorique.*

Le but qu'il s'est proposé dans cet Ouvrage, a été de développer les principes fondamentaux de la Chymie, d'une manière claire & précise, tant en faveur de ceux qui veulent s'adonner à l'étude de cette science, que de ceux qui ne veulent qu'en prendre une idée nette, quoiqu'abrégée; dans cette vûe il a réservé pour un autre Ouvrage la pratique de la Chymie, & s'est contenté de renfermer dans celui-ci la partie théorique.

Pour parvenir à la netteté qui donne le prix aux Ouvrages de cette espèce, M. Macquer s'est imposé la loi de ne supposer aucune connoissance chymique dans son lecteur, & de le conduire des vérités les plus simples aux plus composées.

Suivant cet ordre, il commence son Ouvrage par l'examen des substances les plus simples, & qu'on regarde comme les élémens qui entrent dans la composition de toutes les autres; ces élémens sont, selon lui, au nombre de quatre, l'air, l'eau, la terre & le feu, non qu'il regarde ces corps comme absolument simples, mais parce qu'ils sont au moins les plus simples que nous connoissons, & qu'il n'a pas été jusqu'ici possible à l'art de les décomposer.

L'air & l'eau sont des principes volatils, c'est-à-dire que l'action du feu les enlève aux corps qui les contiennent, & les fait dissiper en vapeurs; la terre au contraire résiste à son action quand elle est pure, nous disons quand elle est pure, car il faut bien se souvenir que la terre dont il est ici question n'est pas celle qui est propre à la végétation: cette dernière n'est nullement un corps simple, mais un composé d'un très-grand nombre de matières; on n'appelle en Chymie du nom de terre que ce qui reste d'un corps lorsqu'on lui a fait éprouver l'action du feu la plus vive.

Le feu est le seul élément actif; nous ne connoissons de feu proprement dit, que celui des rayons du soleil, mais ce feu pur & élémentaire ne peut être retenu par aucun corps, il les traverse tous avec facilité, & il échapperoit toujours à nos yeux s'il n'empruntoit, pour ainsi dire, un corps pour se rendre visible: de-là naît la distinction entre le feu proprement dit, & ce que les Chymistes appellent *phlogistique*, ou *matière inflammable*, qui n'est autre chose que le feu élémentaire joint à une substance qui nous est inconnue. Ce n'est que sous cette dernière forme que le feu peut entrer dans la composition des corps; car sous celle de feu élémentaire, il s'échapperoit par tous leurs pores, & n'y pourroit être retenu.

Lorsque deux substances se trouvent contigues l'une à l'autre, il arrive quelquefois qu'elles se joignent, & alors on dit qu'elles ont entre elles un rapport ou une affinité; si, dans cet état, on présente à ce nouveau composé une troisième substance qui soit plus propre à s'unir à l'une des deux premières que celle qui y étoit jointe, le corps se décomposera, & la nouvelle substance s'unissant avec celle qui lui est la plus propre, il se formera un corps différent du premier. C'est-là le fameux principe des affinités, si connu aujourd'hui dans la Chymie, principe duquel la cause physique est jusqu'à présent inconnue; mais si par ce défaut il perd l'avantage de pouvoir servir à l'explication des phénomènes, on ne peut au moins lui contester celui de servir de règle, & en quelque sorte de fil pour se conduire dans le labyrinthe souvent embarrassant des opérations chymiques, & d'être le principe de fait & d'expérience le plus fécond qui soit peut-être dans toute la Physique.

De l'union des élémens dont nous avons parlé, il naît d'autres corps moins simples qu'eux, mais qui sont encore eux-mêmes principes à l'égard des autres corps plus composés; M. Macquer nomme ces corps *principes secondaires*.

De ce nombre sont les substances salines, qui ne sont, selon lui comme suivant Becker & Stahl, qu'un composé

de terre & d'eau ; ce n'est pas qu'à toute rigueur on puisse assurer qu'il n'entre pas autre chose dans leur composition, mais cet autre principe est inconnu jusqu'à présent.

La différente manière & la différente proportion suivant lesquelles l'eau & la terre se combinent pour former les sels, constituent leur différente nature ; les acides contiennent plus d'eau & moins de terre, les alkalis plus de terre & moins d'eau, & la juste combinaison des uns & des autres forme les sels neutres.

On ne connoît dans la Nature que trois acides minéraux, & celui qu'on retire des substances végétales ; il y a bien de l'apparence que ces acides ne sont au fond que le même combiné avec différentes substances.

La première espèce d'acide est le vitriolique, ainsi nommé parce qu'on le retire en plus grande abondance d'une espèce de minéral nommé *vitriol*, que de tout autre corps : quand cet acide est mêlé avec peu de phlegme, on le nomme *huile de vitriol*, non qu'il ait aucune des propriétés de l'huile, mais à cause d'une certaine onctuosité qu'il fait apercevoir ; si au contraire il est mêlé avec beaucoup d'eau, il se nomme *esprit de vitriol* ; enfin lorsqu'il est privé de phlegme au point de n'être plus fluide, on le nomme *huile de vitriol glaciale*.

L'acide vitriolique peut se combiner avec différentes substances, & former avec elles des composés différens ; uni avec une terre absorbante ou craie qui ait souffert l'action du feu, il forme un sel qu'on appelle *alun* ; combiné avec certaines terres, il forme un sel pierreux qu'on nomme *sélénite* ; uni avec un sel alkali fixe, il en forme un autre appelé *tartre vitriolé* ; enfin uni avec le phlogistique, il forme ce qu'on appelle du *soufre commun* ; toutes substances qui ont des propriétés très-différentes dont M. Macquer donne une idée, & qu'on peut varier extrêmement, suivant les différentes affinités qu'a l'acide avec ces différentes bases.

On ne fait pas au juste en quoi l'acide nitreux diffère essentiellement de celui du vitriol : il est assez probable que c'est le même acide, mais combiné, par le moyen de la

putréfaction, avec une certaine quantité de phlogistique; il peut s'unir avec une terre absorbante, & alors il donne par la cristallisation des figures rhomboïdales irrégulières; joint avec le limon, il forme un autre sel moyen qui ne se cristallise point, & se fond à l'humidité de l'air; mais si on présente à l'acide nitreux un alkali fixe, il abandonne ces bases terreuses pour former avec ce dernier un nouveau sel neutre qu'on nomme *nitre* ou *salpêtre*, qui se cristallise en longues aiguilles, & excite une impression de froid sur la langue.

Nous avons vû que l'acide vitriolique s'unissoit avec le phlogistique pour former le soufre; l'acide nitreux s'y unit aussi, il faut même qu'il ait avec cette substance une affinité plus grande qu'avec l'alkali fixe; car dès qu'il touche le phlogistique allumé, il abandonne sa base, s'enflamme, brûle & se dissipe avec grand bruit: cette inflammation subite se nomme *fulmination* ou *détonnation*, elle est un des caractères distinctifs de l'acide nitreux.

L'acide nitreux séparé de sa base, & joint à un peu de phlegme, forme une liqueur d'un jaune rouge qui envoie incessamment des vapeurs de la même couleur & d'une odeur forte & pénétrante, on la nomme *esprit de nitre fumant*, ou *eau forte citrine*.

Le troisième acide est celui qu'on tire du sel marin; on ignore aussi en quoi il diffère du vitriolique: quelques Chymistes prétendent que cette différence ne consiste que dans l'union d'une petite quantité d'une terre qu'ils ont nommée *mercurielle*. Quoi qu'il en soit, cet acide a, comme les autres, une moindre affinité avec les terres absorbantes qu'avec l'alkali fixe avec lequel il forme des cristaux cubiques; mais apparemment que son affinité avec cet alkali est moindre que celle des acides vitrioliques & nitreux, car ils le décomposent & forment avec sa base alkaliné, le premier, un sel neutre connu sous le nom de *sel de Glauber*, & le second, un nitre qui diffère du nitre ordinaire en ce qu'il attire l'humidité de l'air, & par la figure de ses cristaux qui sont de

vrais parallépipèdes; d'où on peut conclure que l'alkali qui sert de base au sel marin, est un peu différent de l'alkali fixe ordinaire: cette espèce de nitre se nomme *quadrangulaire*.

L'acide du sel s'unit au phlogistique comme l'acide vitriolique, mais l'espèce de soufre qu'il forme est singulière, elle prend feu d'elle-même dès qu'elle est exposée à l'air; c'est le fameux phosphore connu sous le nom de *phosphore de Kunkel* ou d'*Angleterre*.

On peut aussi avoir l'acide du sel marin joint à un peu de phlegme qui lui donne la forme de liqueur; cette liqueur est d'un jaune citron, elle jette continuellement des vapeurs blanches fort épaisses, d'une odeur assez agréable, & qui approche de celle du safran: on le nomme *esprit de sel fumant*.

Si au lieu d'unir l'acide du sel marin avec sa propre base, on l'unit à un alkali fixe ordinaire, il naît de ce mélange un autre sel neutre connu sous le nom de *sel fébrifuge de Sylvius*.

Lorsque les pierres ou les terres ont souffert l'action du feu jusqu'à un certain point sans entrer en fusion, ce qui reste se nomme *chaux*; nous disons sans entrer en fusion, car toutes les terres se divisent en général en fusibles & en calcinables: les premières ne peuvent supporter une violente action du feu sans passer à l'état de fluidité, & ensuite à celui de vitrification; les autres souffrent la plus vive action du feu sans se fondre, & ne font que se réduire en chaux.

En cet état les pierres, même les plus dures, comme les marbres, ont perdu leur poids & leur dureté; elles ne sont plus qu'une matière légère, poreuse, friable, qui absorbe l'eau qu'on jette dessus avec une effervescence violente & accompagnée de chaleur; en un mot, elles sont réduites à être de véritable chaux, dont tout le monde connoît les propriétés.

La chaux combinée avec l'acide vitriolique s'y dissout, & il en résulte un sel neutre sélénitique; unie avec l'acide nitreux qui la dissout aussi, elle forme un sel neutre qui ne se cristallise point, & qui a la singulière propriété d'être volatil,

c'est-à-dire, aisément enlevé par le feu, quoique composé de deux matières, dont l'une, qui est la chaux, est peut-être la plus fixe que l'on connoisse; & l'autre, qui est l'acide nitreux, ne se volatilise que par l'addition du phlogistique; la chaux combinée avec l'acide du sel marin, donne encore un sel d'une espèce singulière & très-avide de l'humidité de l'air.

Enfin mêlée avec les alkalis, elle augmente beaucoup leur causticité; c'est avec une lessive alcaline, dans laquelle on a fait bouillir de la chaux, & qu'on a ensuite fait évaporer, qu'on fait la composition nommée *pierre à cautère*, & dont on se sert en Chirurgie pour faire des éscarres sur la peau & la cautériser.

Les substances métalliques sont composées principalement d'une terre vitrifiable unie avec le phlogistique; il y a pourtant lieu d'y soupçonner un troisième principe qui reste uni à la terre dans la vitrification, car les verres métalliques peuvent être remis en l'état de métal par l'addition du phlogistique, & c'est ce qu'on appelle ressusciter ou revivifier le métal; au lieu que par l'union du même phlogistique avec toute autre terre vitrifiée, on ne peut obtenir aucun métal; preuve évidente que le verre métallique contenoit, outre la terre, quelque chose d'essentiel à la composition du métal.

Les substances métalliques sont en général de deux espèces; les unes ont, outre le brillant, la pesanteur & la fusibilité, la propriété d'être malléables, c'est-à-dire, de souffrir le marteau, de s'étendre & de se ployer sans se casser, & ce sont les métaux proprement dits; les autres au contraire sont privées de cette dernière qualité, & on les nomme *demi-métaux*.

Les métaux se divisent en parfaits & imparfaits; les métaux parfaits ne reçoivent du feu aucune altération, quelle que puisse être sa violence ou sa durée: il n'y a que l'or & l'argent dans cette classe.

Les métaux imparfaits perdent leur phlogistique par l'action du feu; ils sont d'abord réduits en une poussière terreuse que l'on nomme *chaux*, & par un degré de feu plus violent, cette poudre se change en verre.

Les

Les métaux ont de l'affinité avec les acides, mais tous les métaux n'ont pas de l'affinité avec tous les acides; l'or, par exemple, n'en a aucune avec l'acide du nitre tant qu'il est seul, & en a une grande avec une liqueur composée de cet acide & de celui du sel. Lorsqu'on met un métal avec l'acide qui lui convient, il s'y joint, il s'excite dans la liqueur une espèce d'ébullition accompagnée de vapeurs & de sifflement, & le métal disparaît absolument: on dit alors qu'il est dissous, & il a acquis par cette dissolution & par son mélange avec l'acide, la propriété de se joindre à l'eau, qu'il n'avoit point sous sa forme métallique.

Comme les acides ont plus d'affinité avec les terres absorbantes qu'avec les substances métalliques, on les peut obliger à lâcher le métal qu'ils tenoient, en leur présentant de ces terres: le métal alors se précipite sous la forme d'une poussière au fond de la liqueur, on le nomme en cet état *magistère* ou *précipité*; & comme ils ont été privés de leur phlogistique par l'action de l'acide, de même qu'ils l'auroient été par celle du feu, on leur donne aussi le nom de *chaux*.

Une propriété assez singulière des substances métalliques, est qu'elles ne peuvent contracter ensemble aucune union si elles ne sont précisément dans le même état; en sorte, par exemple, que celle qui a son phlogistique ne pourra jamais se joindre à aucun verre métallique, pas même au sien propre.

On compte ordinairement six métaux, dont deux parfaits, qui sont l'or & l'argent, & quatre imparfaits, le cuivre, l'étain, le plomb & le fer, quelques-uns y ajoutent le vis-argent; mais comme cette substance métallique est absolument privée de la malléabilité, il semble plus convenable d'en faire un corps métallique d'un genre particulier. L'or, comme nous l'avons dit, est inaltérable à l'action du feu; il y a même lieu de penser que lorsque M. Homberg a cru l'avoir vitrifié au foyer du verre ardent, ce savant Chymiste a été trompé par quelque circonstance à laquelle il n'a pas fait attention: aucun acide pur n'a de prise sur l'or, mais le mélange de l'acide du nitre & de celui du sel le dissout parfaitement: ce

mélange des acides se nomme *eau régale*. Si on précipite l'or dissous de cette manière, par un sel alkali fixe ou volatil, & qu'on fasse sécher lentement ce précipité, un degré de chaleur assez modéré le fait dissiper en l'air avec un très-grand fracas : on nomme pour cette raison cette préparation, *or fulminant*; on ne peut lui faire perdre cette propriété, quoiqu'on lave ce précipité dans beaucoup d'eau.

Le soufre seul n'a point d'action sur l'or, mais mêlé avec un alkali, il s'y unit si intimement que le composé se dissout dans l'eau, & que l'or passe au travers du papier gris, sans se séparer de la liqueur.

L'argent tient le second rang parmi les métaux; il est, comme l'or, inaltérable par l'action du feu, mais il est moins pesant que l'or, & plus de dissolvans ont prise sur lui.

Celui qui en a le plus, est l'acide nitreux; il dissout une quantité d'argent égale à son poids, & l'argent devient alors une base pour cet acide: il forme avec lui un sel qu'on nomme *des cristaux de lune*. Ce sel est d'une si grande causticité, qu'il brûle la peau presque comme un charbon ardent; il se fond à une chaleur modérée, & prend alors une couleur noire, & c'est la pierre infernale dont on fait tant d'usage dans la Chirurgie.

Ce métal s'unit avec l'or par la fusion, & on ne l'en peut séparer par le moyen du feu seul, auquel ils résistent également; mais comme l'acide nitreux agit sur l'argent, & n'agit point sur l'or, il n'y a qu'à exposer le mélange à l'action de cet acide, ce qu'il y a d'argent se dissoudra, & l'or demeurera pur au fond de la liqueur: cette opération est usitée & se nomme *le départ*.

Le cuivre n'est pas au rang des métaux parfaits, mais c'est celui qui en approche le plus; il résiste à un degré de feu assez violent, mais enfin il perd son phlogistique & se réduit en une chaux qui se vitrifie très-difficilement sans y rien ajouter; il s'unit par la fusion à l'or & à l'argent, & leur communique une plus grande dureté & une plus grande fermeté, mais on peut l'en séparer par le moyen du feu, qui

décompose le cuivre, & ne décompose ni l'un ni l'autre des métaux parfaits.

Le cuivre est dissoluble dans tous les acides; les sels neutres, & même l'eau, ont action sur lui, c'est ce qui le rend si susceptible d'une rouille verte ou bleuâtre qu'on nomme *verd de gris*, & qui est un poison très-pernicieux: l'acide vitriolique, joint avec le cuivre, forme un sel métallique de couleur bleue, qu'on nomme *vitriol bleu* ou *de Chypre*.

Lorsque le cuivre a été dissous par un acide, on peut le précipiter; alors il est réduit en une chaux qu'on ne pourroit revivifier sans y ajouter quelques matières qui contiennent du phlogistique: ces matières se nomment *flux*, parce qu'elles facilitent la fusion & la réduction de la chaux en métal coulant; elles sont composées de poudre de charbon & de sels alkalis fixes.

Le fer est moins pesant & moins ductile que le cuivre: on peut l'examiner dans deux différens états; après la première fusion qui l'a séparé de sa mine, c'est une matière dure, cassante, aisément fusible & nullement malléable; mais lorsqu'une seconde fusion l'a dépouillé des parties étrangères, & que le marteau a rapproché ses parties, il acquiert la ductilité, & ne peut plus être mis en fusion que par un feu de la dernière violence.

On peut augmenter la quantité de phlogistique du fer en le fondant, ou le tenant même au feu entouré avec des matières qui en contiennent; alors il devient ce qu'on appelle *acier*, & susceptible de prendre une dureté extrême, lorsqu'étant rouge on le plonge dans l'eau froide, ce qu'on appelle le *tremper*.

Le fer, dépouillé de son phlogistique, devient une terre rougeâtre, qui, contre l'ordinaire des chaux métalliques, se fond plus aisément que le fer même, & qu'on peut réduire en fer par l'addition d'un nouveau phlogistique; il n'est pas même nécessaire de la fondre pour cela, elle reprend sa forme métallique dès qu'elle est rouge.

Les acides présentent avec le fer à peu près les mêmes phénomènes qu'avec le cuivre; mais lorsque ce métal est

dissous par l'acide vitriolique, il s'élève des vapeurs qui sont très-aisément inflammables: il forme aussi avec cet acide un sel métallique de couleur verte, qu'on nomme *vitriol verd*, *vitriol de Mars* ou *couperose*.

Non seulement le fer est attaqué par les acides, mais l'eau même a prise sur lui & le décompose, c'est ce qui lui donne une si grande facilité à se rouiller: la limaille de fer exposée à la rosée, se convertit entièrement en rouille, & prend le nom de *safran de Mars préparé à la rosée*.

Le soufre paroît être, de toutes les substances, celle qui a le plus d'affinité avec le fer; elle est si grande, que quand on frotte du fer rouge avec un morceau de soufre, il entre aussitôt dans la fusion la plus parfaite.

L'étain est de tous les métaux le plus léger, il n'a pas une grande ductilité; mais ce qui le caractérise est un petit bruit qu'il fait entendre quand on le plie, & qui se nomme pour cette raison le *cri de l'étain*: il ne lui faut qu'un assez foible degré de chaleur pour entrer en fusion, il perd si aisément son phlogistique, que lorsqu'il est fondu sa surface se couvre continuellement d'une poussière grise qu'on nomme *chaux d'étain*, & qui reprend sa forme métallique avec autant de facilité qu'elle l'a perdue, par l'addition d'une matière grasse. Cette chaux ne se vitrifie point tant qu'elle est seule; mais en la mêlant avec quelqu'autre substance aisée à vitrifier, on en forme un verre blanc & opaque que l'on nomme *émail*: on peut faire des émaux de différentes couleurs, en y ajoutant différentes chaux métalliques.

L'étain s'unit aisément avec tous les métaux, & il possède à tel point la propriété de les rendre cassans (excepté cependant le plomb) que sa seule vapeur, lorsqu'il est en fusion, suffit pour cela; l'or & l'argent, quoique les plus ductiles, sont ceux qu'il altère le plus à cet égard.

Il s'unit à la superficie du fer & du cuivre, & de-là l'étamage & le fer blanc; & mêlé avec le cuivre au poids d'un dixième, il forme un métal dur, cassant & sonore, qu'on appelle *bronze*; enfin ce métal est beaucoup moins

susceptible de l'action de l'eau que le fer ou le cuivre, & c'est pour cette raison que l'étamage préserve ces deux métaux de la rouille.

Le plomb est le dernier des métaux imparfaits; il est, après l'or & le mercure, la plus pesante des substances métalliques, mais il en est aussi la moins dure & la plus facile à fondre; lorsqu'il est fondu, il se forme à la surface, comme à celle de l'étain, une poussière noirâtre, qui n'est autre chose que du plomb même privé de son phlogistique & réduit en chaux; cette chaux poussée au feu, devient blanche, jaune & ensuite rouge; en cet état elle s'appelle *minium*, & on s'en sert dans la Peinture; elle est extrêmement disposée à entrer en fusion & à se vitrifier: le plomb vitrifié à demi, se nomme *litharge*.

Non seulement le plomb est de tous les métaux celui qui se réduit en verre avec le plus de facilité, mais il communique cette propriété aux autres métaux auxquels on le mêle; il leur en communique même une seconde, qui est de passer avec lui au travers des creusets, & c'est sur ces deux propriétés du plomb qu'est fondé l'art de l'affinage de l'or & de l'argent: on met le mélange de ces métaux avec d'autres matières métalliques dans un creuset poreux nommé *coupelle*, & on y ajoute une assez grande quantité de plomb; ce dernier se vitrifie, vitrifie avec lui tout ce qui n'étoit pas or ou argent, & l'entraîne au travers de la coupelle, dans laquelle ces deux métaux restent seuls & dégagés de tout ce qui leur étoit étranger.

Le plomb se dissout par l'acide vitriolique lorsqu'il est bouillant, & par l'acide nitreux; mais l'acide du sel marin ne le dissout qu'imparfaitement, & la dissolution n'en est jamais claire: l'eau n'a pas plus d'action sur lui que sur l'étain, ainsi ce métal est beaucoup moins susceptible de rouille que le fer ou le cuivre.

Le mercure ou vis-argent n'est, à proprement parler, ni métal ni demi-métal; il lui manque, il est vrai, la malléabilité, mais il a d'ailleurs le brillant, l'opacité, & sur-tout la

pesanteur métallique, car c'est, après l'or, le plus pesant de tous les corps que nous connoissons : on pourroit donc le regarder comme un véritable métal, auquel il ne faut, pour être en fusion, que le degré de chaleur qui reste toujours sur la terre; à ce compte, peut-être dans la planète de Saturne le vis-argent seroit-il un métal très-dur & très-malléable. On n'a jamais pû jusqu'ici le priver entièrement de son phlogistique; car tout pesant qu'il est, il est si volatil, qu'il s'exhale au feu, sans cependant se décomposer, à une chaleur bien au dessous de celle qu'il faudroit pour le faire rougir.

Le mercure s'unît avec tous les métaux, excepté le fer, & les dissout; le mélange, qu'on nomme *amalgame*, est d'une consistance molle & même fluide, suivant la proportion dans laquelle on y a mis le mercure; & comme il est moins fixe qu'aucun métal, on se sert de cette propriété pour séparer sur-tout l'or & l'argent des terres qui les contiennent; le mercure s'en fait & s'y joint, on en enlève le sable par des lotions; & en faisant évaporer ou distiller le mercure, on a l'or ou l'argent séparé de sa mine.

Le mercure se dissout dans tous les acides, l'acide vitriolique le réduit d'abord en une poudre blanche qui devient jaune lorsqu'on y ajoute de l'eau; cette poudre se nomme *turbith minéral*: l'acide nitreux l'ayant dissous, si on fait évaporer cette dissolution jusqu'à siccité, on trouvera le mercure sous la forme d'une poudre rouge qu'on nomme *précipité rouge*, & si on ajoute à la dissolution du mercure celle du cuivre par le même acide, le précipité sera verd; ces deux précipités sont caustiques.

Le vis-argent dissous dans l'esprit de sel, se cristallise, & fait un sel métallique disposé par longues aiguilles en forme de poignards; ce sel est un poison, & le plus violent corrosif qu'il y ait en Chymie: la propriété qu'il a de se sublimer aisément sans se décomposer, l'a fait nommer *sublimé corrosif*; si on mêle le sublimé corrosif avec l'étain, on a, en distillant, une eau qui jette toujours une épaisse fumée; on la nomme *liqueur de Libavius*, du nom de son inventeur.

Ce qui rend le sublimé si corrosif, est probablement qu'il contient beaucoup de parties de l'acide qui ne sont pas engagées par le mercure; car en le sublimant encore avec de nouveau mercure, il en prend une assez grande quantité, & perd sa causticité; on le nomme par cette raison *sublimé doux*, ou *aquila alba*: on le prend intérieurement, & suivant la dose il est purgatif ou émétique; enfin par des sublimations répétées on l'adoucit encore, & c'est alors ce que l'on nomme *panacée mercurielle*.

Si on mêle le mercure à froid, ou à une chaleur très-douce, avec le soufre, il se forme de ce mélange une poudre noire qu'on nomme *athiops minéral*; à une plus forte chaleur, il se sublime une matière rouge, pesante, & qui paroît n'être qu'un assemblage d'aiguilles brillantes; cette composition se nomme *cinabre*, & c'est sous cette forme qu'on trouve ordinairement le vif-argent dans les entrailles de la terre.

Le mercure est, comme on vient de le voir, susceptible de bien des formes; mais ce qui est bien digne d'attention, & qui lui est particulier, c'est que toutes ces formes ne sont que des déguilemens, & non des changemens réels. Aucune des opérations dont nous venons de parler ne le décompose, & on peut toujours retirer le vif-argent pur & coulant de toutes les préparations mercurielles.

L'antimoine tient le premier rang parmi les demi-métaux, il paroît composé de longues aiguilles appliquées latéralement les unes aux autres; il a le brillant métallique, quoique très-obscur; il se fond aisément, mais il ne souffre en aucune manière le marteau, & on le pulvérise plutôt que de l'étendre.

L'antimoine n'est pas un corps simple, il est composé de soufre commun que le feu lui enlève facilement, & d'une partie métallique d'une couleur blanche assez éclatante qu'on nomme *régule d'antimoine*.

Ce régule se fond aisément, mais il ne résiste point à l'action du feu lorsqu'elle est violente; il se dissipe en une espèce de farine qui s'attache aux corps froids qu'elle rencontre, & qu'on nomme *fleurs d'antimoine*.

Avec un beaucoup moindre degré de chaleur on réduit l'antimoine en une poudre grise & sans aucun brillant, qu'on nomme *chaux d'antimoine*; cette chaux n'est plus volatile, par un feu très-violent elle se convertit en un verre jaune, couleur d'hyacinthe, qu'on nomme *verre d'antimoine*: ce verre & la chaux d'antimoine peuvent reprendre leur forme métallique, en leur rendant le phlogistique qu'on leur avoit enlevé.

Le régule d'antimoine peut dissoudre les métaux; il en facilite la fusion, mais il les rend tous aigres & cassans; lorsqu'il est uni avec eux, & qu'on pousse ce mélange au feu, il les enlève tous, excepté l'or, & les fait dissiper en vapeurs, ce qui l'a fait nommer *le loup dévorant des métaux*. Seul il ne s'amalgame point avec le mercure; l'acide vitriolique & l'acide nitreux le divisent plutôt qu'ils ne le dissolvent, mais l'acide du sel marin le dissout assez bien, sur-tout si pour y parvenir on mêle le régule avec le sublimé corrosif, & qu'on fasse distiller le tout; il s'élève une substance blanche, épaisse, peu coulante & extrêmement corrosive, composée de l'acide qui a abandonné le mercure, & du régule: cette substance se nomme *beurre d'antimoine*. Ce beurre mêlé avec l'esprit de nitre & ensuite distillé, donne une espèce d'eau régale qui tient encore du régule dissous; on la nomme *esprit de nitre bézoardique*: on fait passer de nouvel esprit de nitre sur la poudre qui reste après la dissolution, on la lave ensuite avec de l'eau, & c'est ce qu'on appelle *bézoard minéral*.

Le beurre d'antimoine mêlé avec l'eau, devient aussi-tôt trouble & laiteux, & il se fait un précipité qui tient cependant encore beaucoup d'acide; on le nomme *mercure de vie*, apparemment par antiphrase ou contre vérité, car c'est un violent corrosif & un grand poison.

Le véritable dissolvant de l'antimoine est l'eau régale, & on obtient par son moyen une dissolution claire & limpide de ce demi-métal.

Le régule d'antimoine exposé au feu avec le nitre, détonne & se dépouille de son phlogistique; la chaux qui reste après
cette

cette opération, se nomme, à cause de ses vertus médicinales, *diaphorétique minéral*; l'alkali du nitre qui reste après l'opération, contient encore une portion de la chaux: on la précipite par le moyen d'un acide, & on lui donne le nom de *matière perlée*.

Tous les métaux ayant avec le soufre de l'antimoine, une affinité plus grande que celle de sa partie réguline, on peut, en les fondant avec ce minéral, en séparer le soufre & le réduire en régule; mais comme il reste toujours quelque peu du métal dont on s'est servi, joint à ce régule, on le caractérise par le nom de ce métal, & on dit *régule d'antimoine martial, de Vénus, &c.*

Si on expose au feu l'antimoine mêlé avec le nitre, il se fait une détonation, & on trouve au fond du creuset la partie réguline de l'antimoine, sous la forme d'une masse à demi vitrifiée & semblable, pour la couleur, au foie d'un animal: on la nomme pour cette raison *foie d'antimoine*.

L'antimoine fondu avec un alkali fixe, ne donne point de régule, mais il se réduit en une masse d'un jaune rougeâtre, dissoluble dans l'eau; & si on verse un acide dans cette dissolution, il se précipite une poudre d'un jaune mêlé de rouge, qu'on nomme *soufre doré d'antimoine*.

Enfin si on fait bouillir ce minéral dans un alkali fixe; réduit en liqueur, cette liqueur l'attaque, à mesure qu'elle le dissout elle devient trouble & rougeâtre; & lorsqu'on la laisse refroidir, elle dépose au fond du vaisseau une poudre rouge qui est le fameux *kermès minéral*.

Le *bismuth*, qu'on nomme aussi *étain de glace*, a la même apparence que le régule d'antimoine, si ce n'est qu'il est un peu moins blanc, tirant sur le rouge & faisant même quelques iris; il entre en fusion à une chaleur très-douce, & long-temps avant de rougir. Le feu violent le volatilise; un degré de feu convenable le dépouille de son phlogistique & le réduit en une chaux vitrifiable: cette chaux & ce verre peuvent, comme les autres, reprendre leur forme métallique en leur rendant le phlogistique que le feu leur avoit enlevé.

Le bismuth se mêle par la fusion avec tous les métaux, il aide à fondre ceux qui ne le font que difficilement, il les blanchit, mais il leur enlève la malléabilité.

Il ne s'amalgame qu'imparfaitement avec le mercure, ce dernier s'en sépare après un certain temps, & le bismuth reparoît sous la forme d'une poudre; mais il a la propriété de disposer le plomb à s'amalgamer parfaitement avec le mercure & à passer même avec lui par la peau de chamois: ce qu'il y a de singulier, c'est que le bismuth se sépare de l'amalgame en laissant au plomb une propriété qu'il n'a pas lui-même.

Le bismuth ne se dissout point dans l'acide vitriolique; mais l'acide nitreux l'attaque avec une grande effervescence & il jette pendant la dissolution, une grande quantité de vapeurs: l'addition d'un alkali ou même de l'eau fait précipiter de cette dissolution une poudre très-blanche, qu'on nomme *magistère de bismuth*.

L'acide du sel marin & l'eau régale ont aussi action sur le bismuth, mais beaucoup moins que l'esprit de nitre; il ne détonne point avec le nitre, mais cependant ce sel lui enlève promptement son phlogistique, & le réduit en une chaux vitrifiable: il s'unit au soufre par la fusion, il se fait par ce mélange un composé qui paroît formé d'aiguilles couchées les unes sur les autres, & il s'en sépare avec la même facilité sans intermède; le feu consume ou sublime le soufre, & le bismuth reste seul.

Le zinc diffère peu à la vûe du bismuth, on ne le distingue qu'à un petit œil bleuâtre & parce qu'il est plus dur, mais il en diffère beaucoup par ses propriétés.

Le zinc se fond au feu dès qu'il commence à rougir; à un feu plus violent il s'enflamme & brûle comme une matière huileuse, il exhale en même temps une grande quantité de fleurs sous la forme de flocons blancs, il peut même passer tout entier sous cette forme: on a nommé ces fleurs *pompholix* & *laine philosophique*. On les regarde comme le zinc dépouillé de son phlogistique; cependant on a eu beau

jusqu'ici leur en rendre, personne n'a pû les faire reparoître sous la forme de zinc : elles résistent, sans s'élever, à la plus violente action du feu, & se peuvent même vitrifier, sur-tout si on y ajoûte un alkali.

Si on applique au zinc un feu subit & violent, il se sublime sous sa forme métallique, n'ayant pas le temps de se décomposer & de se réduire en fleurs.

Il s'unit à toutes les substances métalliques, excepté le bismuth, & comme il est très-volatil, il les enlève sous la forme de sublimés ; on nomme ces sublimés qui se trouvent dans les fourneaux où on traite les mines qui contiennent du zinc, *cadmie des fourneaux* : on donne même ce nom à toutes les sublimations métalliques qui se trouvent dans les fourneaux où on fond les mines. Ce nom de *cadmie des fourneaux* sert à distinguer cette substance, d'une pierre qu'on appelle *cadmie naturelle* ou *calamine*, qui contient le zinc mêlé avec du fer, & une substance pierreuse : c'est en mêlant cette cadmie naturelle, ou, pour le mieux, le zinc même au cuivre rouge, qu'on fait le laiton ou cuivre jaune, & avec quelques additions, les compositions qu'on nomme *tombac*, *similor* & *métal de Prince*.

Le zinc est dissoluble par tous les acides, & sur-tout par l'esprit de nitre ; il a avec l'acide vitriolique une plus grande affinité que le fer ou le cuivre ; c'est pourquoi si on le mêle avec la dissolution du vitriol verd ou bleu, l'acide abandonne ces métaux pour se joindre au zinc & former avec lui un vitriol qu'on nomme *vitriol de zinc* : exposé au feu avec le nitre, il détonne violemment, & il s'en élève les mêmes fleurs blanches dont nous avons déjà parlé ; le soufre n'a aucune action sur lui.

L'arsenic est le dernier des demi-métaux dont M. Macquer parle dans son Ouvrage ; mais comme nous avons déjà parlé de cette matière d'après M. Macquer même, nous renvoyons le lecteur à ce que nous en avons dit*.

L'huile est une substance onctueuse qui s'enflamme avec fumée, & ne se peut dissoudre dans l'eau ; elle est composée du phlogistique uni à l'eau par le moyen d'un acide, & mêlé d'un peu de terre.

* Voyez Hist.
1746, p. 59,
& 1748, page
63.

La propriété qu'a l'huile de se brûler, y démontre la présence du phlogistique; celle de l'acide se manifeste par les cristaux de sels neutres qui s'y forment en y mêlant un alkali, & par la propriété qu'elle a de ronger & rouiller les métaux, enfin par la distillation l'on en retire l'eau & la terre qu'elle contenoit: il pourroit même se faire qu'il entrât quelque autre élément dans la composition de l'huile, car jamais, en combinant ceux dont nous venons de parler, on n'a pu produire de l'huile artificielle.

Lorsqu'on distille les huiles, elles passent presque toutes entières du vaisseau qui les contient, dans le récipient; il reste cependant une petite quantité de matière noire qui résiste opiniâtrément à l'action du feu, tant qu'elle n'a point de communication avec l'air extérieur: cette matière n'est qu'une partie du phlogistique unie à la terre la plus fixe, on la nomme *charbon*, & elle ne diffère que du plus au moins du charbon de bois dont on se sert.

Le charbon ne donne qu'une petite flamme bleuâtre, il n'en reste qu'une cendre qui est la terre du mixte unie avec une certaine quantité de sel alkali qu'on en peut retirer en la lessivant avec de l'eau; alors la terre reste absolument pure. Le charbon est inaltérable & indestructible par tout autre corps que par le feu; les acides les plus forts & les plus concentrés n'ont pas sur lui la moindre action, à moins qu'il ne soit embrasé: avec l'aide du feu l'esprit de sel s'unit au charbon & fait avec lui une espèce de soufre très-inflammable qu'on nomme *phosphore*, & dont M. Hellot a donné la composition en 1737*. L'acide nitreux pur n'attaque point le charbon, mais s'il est joint à une base alkaline, il s'unit avec lui dès qu'il est enflammé, & s'envole rapidement avec une forte détonation.

Les acides du nitre & du vitriol agissent sur les huiles; mais bien différemment suivant la quantité de phlegme qu'ils contiennent; quand ils en contiennent beaucoup, ils n'ont sur elle aucune action: très-concentrés, ils les dissolvent avec une si grande violence, qu'ils les enflamment; ils forment

* V. les *Mém.*
de l'Acad. année
1737. p. 342.

avec elles des composés d'une consistance épaisse qui, s'ils contiennent assez d'acide, sont dissolubles dans l'eau. Les alkalis produisent aussi ce dernier effet, & le composé qui en résulte, se nomme *savon*; enfin le mélange des acides avec les huiles, les épaissit jusqu'au point d'en former des corps presque solides; la distillation au contraire les rend plus légères & plus limpides.

On distingue en général trois espèces d'huiles, les minérales, les végétales & les animales.

On ne connoît qu'une seule espèce d'huile minérale, c'est-à-dire, qui se tire des entrailles de la terre; on la nomme *pétrole*, elle a une odeur forte & gracieuse, & elle est de couleur jaune: il y a des minéraux qu'on appelle *bitumes*, dont on peut retirer par la distillation une grande quantité de cette huile; en effet les bitumes ne sont que de l'huile de pétrole unie à un acide; & on en produit d'absolument semblables par le mélange de cette huile & de l'acide vitriolique.

Les huiles végétales sont celles qui se tirent des différens végétaux; il y en a presque autant que de plantes, elles se divisent en deux espèces, les *huiles grasses* & les *huiles essentielles*.

Les huiles grasses se tirent des corps qui les contiennent, en les écrasant & les mettant en presse; elles n'ont que peu d'odeur & de saveur, elles sont douces & onctueuses au toucher; & comme elles ressembler plus que d'autres à de la graisse, on leur a donné le nom d'*huiles grasses*; elles s'épaississent à l'air avec le temps, & prennent une saveur âcre & une odeur désagréable, quelques-unes se congèlent au moindre froid.

Les huiles essentielles se tirent aussi de certaines plantes par l'expression; mais communément on force les végétaux à les donner par le moyen de l'eau bouillante; chaleur que les huiles grasses ne pourroient soutenir sans s'altérer beaucoup; elles sont plus légères, plus claires, d'une saveur plus âcre, & elles conservent l'odeur de la plante d'où elles sont tirées.

Au bout d'un temps plus ou moins grand, elles perdent

leur odeur pour en prendre une forte & désagréable; elles changent aussi de consistance, & deviennent semblables à ce qu'on nomme *baume* ou *résine*; aussi les baumes & les résines se décomposent-ils par la distillation, en huile essentielle, & en une matière toute semblable à celle qui reste après la distillation par laquelle on a rendu la limpidité à de l'huile essentielle épaisse.

Lorsque la chaleur de l'eau bouillante ne peut plus tirer d'huile essentielle des végétaux, on peut, en donnant un degré de feu plus fort, en faire sortir une grande quantité d'huile noire, pesante & fétide; mais il y a bien de l'apparence que cette huile fétide n'est que de l'huile grasse ou essentielle brûlée & altérée par l'action du feu; on peut même, par des distillations répétées, leur rendre une partie des propriétés des huiles essentielles; on peut, par le même moyen, rendre les huiles grasses semblables aux essentielles, mais on ne connoît point d'opération qui puisse rendre les huiles essentielles semblables aux huiles grasses.

Les huiles animales sont celles qu'on retire par la distillation, des parties du corps animal, & sur-tout de la graisse; elles sont d'abord assez épaisses & fétides, mais par un grand nombre de rectifications on leur donne de la fluidité, & on diminue leur mauvaise odeur.

Lorsqu'il s'excite entre les parties insensibles du corps un mouvement duquel il résulte un nouvel arrangement de ces parties, ce mouvement s'appelle *fermentation*; tous les corps, excepté les métaux, en sont susceptibles dès qu'ils sont mêlés avec une suffisante quantité d'eau: si la fermentation sert à dégager du corps une liqueur spiritueuse, on la nomme *fermentation spiritueuse*; si elle tend à en dégager l'acide, on la nomme *fermentation acide*; enfin si ce mouvement en dégage un sel alkali volatil, on la nomme *fermentation putride* ou de *putréfaction*. Elles peuvent être regardées, avec d'autant plus d'apparence, comme les trois degrés d'une même fermentation, qu'elles peuvent s'exciter successivement dans le même sujet.

Lorsque des matières végétales, comme des suc de fruits, des graines, des farines imbibées d'une suffisante quantité d'eau, commencent à fermenter, il s'excite d'abord une chaleur sensible; elles se troublent, se chargent d'écume, & exhalent des vapeurs très-nuifibles; lorsque tous ces phénomènes commencent à diminuer, il faut, si on ne veut pas que la liqueur s'aigrisse, arrêter la fermentation, soit en bouchant exactement le vaisseau, soit en le transportant dans un air plus froid; alors la liqueur a pris une saveur piquante, mais agréable & sans acidité, & elle est devenue ce qu'on appelle du *vin*; sur quoi il est bon de remarquer que quoique dans l'usage ordinaire on ne donne ce nom qu'à la liqueur tirée du raisin, ce mot, en Chymie, est générique, & s'applique également à toute liqueur qui n'a essuyé que le premier degré de fermentation.

On tire du *vin*, par la distillation, une liqueur claire, jaune, inflammable, qu'on nomme *eau de vie*, c'est la partie spiritueuse du *vin*, & le produit de la fermentation; mais cette partie est encore chargée de beaucoup de phlegme, & lorsqu'on l'en a dépouillée par des distillations répétées, elle prend le nom d'*esprit de vin* ou d'*esprit ardent*; en cet état, la liqueur se brûle sans laisser échapper la moindre fuliginosité, & sans laisser aucun charbon; elle dissout les huiles essentielles, mais elle ne touche pas aux huiles grasses, à moins qu'elles n'aient été atténuées par des distillations répétées.

L'*esprit de vin* n'a que peu ou point d'action sur les alkalis fixes, c'est pourquoi on emploie ces sels bien desséchés à le rectifier, c'est-à-dire, à le dépouiller du phlegme qu'il peut contenir, que ces sels absorbent sans toucher à la partie spiritueuse: l'*esprit de vin*, ainsi privé de son phlegme, se nomme *esprit de vin alkoolisé*.

L'*esprit de vin* n'a aucune prise sur les gommés, mais il dissout les résines, & forme avec elles, par cette union, une liqueur plus épaisse qui se dessèche à l'air, & qu'on nomme *vernis*: on fait encore une autre espèce de vernis en dissolvant,

par le moyen du feu, des résines dans l'huile; ce vernis ne s'altère point à l'eau, & on le nomme *verniss gras*

L'esprit de vin se mêle avec l'eau & avec tous les acides, qui perdent par ce mélange une partie de leur acidité, & prennent le nom d'*acides dulcifiés*; son union avec l'acide vitriolique fournit un moyen de le déphlegmer assez pour le réduire en une liqueur plus subtile & plus inflammable qu'il n'étoit lui-même, si subtile, qu'elle s'évapore presque au même moment qu'on l'expose à l'air, elle dissout rapidement les huiles, se saisit avec promptitude de l'or dissous dans l'eau régale, & n'est point miscible avec l'eau; on la nomme *éther*. On retire encore cette liqueur de l'esprit de vin par le moyen de l'esprit de nitre; on doit le procédé par lequel on l'obtient avec cet acide, à M. Navier, Docteur en Médecine, & Correspondant de l'Académie.

Si on n'arrête pas la fermentation au premier degré nécessaire pour produire le vin, il s'en excite bien-tôt une seconde, après laquelle la liqueur est changée en un acide qu'on nomme *végétal*, pour le distinguer des acides minéraux dont nous avons parlé jusqu'ici; la liqueur prend alors le nom de *vinaigre*. La distillation n'en enlèvera plus aucune liqueur spiritueuse, mais une liqueur plus acide que la première, & qu'on nomme *vinaigre distillé*; cet acide a les mêmes propriétés que les acides minéraux, il s'unit avec les alkalis, les terres absorbantes, les substances métalliques, & forme avec ces matières des combinaisons salines neutres, avec cette différence que comme il a avec elles moins d'affinité que les acides minéraux, ces derniers décomposent tous les sels qu'il a formés.

L'acide du vinaigre est toujours chargé de parties huileuses qui émoussent son activité, & le rendent moins puissant que les acides minéraux; on peut l'en dépouiller, & le rapprocher de ces derniers par des distillations répétées, ou en l'exposant à une forte gelée, qui réduit en glace les parties aqueuses & huileuses, & n'épargne que l'acide; on le nomme en cet état *vinaigre concentré par la gelée*.

L'acide

L'acide du vinaigre se joint à différentes terres absorbantes, avec lesquelles il forme des composés salins qui ont divers noms, suivant les matières qui sont entrées dans leur composition : il dissout parfaitement le plomb, & forme avec lui un sel neutre dont la saveur est douce & sucrée, & qu'on nomme pour cette raison *sucre de Saturne*. La seule vapeur du vinaigre calcine même ce métal, & le réduit en une espèce de chaux très-blanche qu'on nomme *céruse* ou *blanc de plomb*, suivant qu'elle est plus ou moins fine; il ronge aussi le cuivre, & le réduit en une rouille d'un beau verd qu'on nomme *verd de gris*, & dont on se sert dans la Peinture.

Le vinaigre n'est pas le seul acide qu'on retire du vin, on en trouve encore un à peu près de la même nature dans un composé salin mêlé de parties terrestres & huileuses, qui s'attache aux parois intérieures des vaisseaux qui ont contenu du vin pendant un certain temps, & qu'on nomme ordinairement *tartre*.

On purifie le tartre des matières terreuses & étrangères qu'il contient, en le faisant bouillir dans l'eau avec une espèce de terre propre à cet usage; lorsqu'il est purifié, il paroît à la surface de la liqueur une crème blanche & cristalline qu'on nomme *crème de tartre*, & on trouve au fond de la même liqueur, lorsqu'elle est refroidie, des cristaux transparens qu'on appelle *cristaux de tartre*; cette crème & ces cristaux ne sont que le même sel sous deux formes différentes: ce sel a toute l'apparence d'un sel neutre, il ne l'est cependant point, ce n'est qu'un véritable acide peu différent de celui du vinaigre, & qui ne doit sa forme concrète qu'à la terre & l'huile qui y sont jointes en assez grande quantité; c'est aussi cette même huile qui fait qu'il ne se dissout que très-difficilement dans l'eau, à moins qu'elle ne soit bouillante & en grande quantité, encore la plus grande partie s'en sépare-t-elle dès que l'eau refroidit, & tombe au fond sous la forme d'une poudre blanche.

La calcination à feu nud dépouille le tartre de son huile & d'une partie de son acide, ce qui reste se joint à la terre;

& forme un alkali qu'on nomme *sel de tartre*; ce sel attire vivement l'humidité de l'air, & se résout par son moyen en une liqueur onctueuse qu'on nomme improprement *huile de tartre par défaillance*. Cet alkali peut se combiner avec l'acide du tartre, & il forme avec lui un véritable sel moyen dissoluble dans l'eau, qu'on nomme *tartre tartarisé*, & plus communément *sel végétal*.

L'acide du tartre peut aussi s'unir à l'alkali de la soude, & forme par cette union une autre espèce de sel végétal appelé *sel de Seignette*, du nom de son auteur; ces deux sels sont des purgatifs connus & usités. On joint encore le même acide avec les terres absorbantes & les substances métalliques, & les sels neutres qui résultent de ces mélanges sont dissolubles dans l'eau; singularité remarquable, si on fait attention que ces matières, que l'eau ne dissout point, communiquent au tartre une propriété qu'elles n'avoient point elles-mêmes, & dont il étoit privé.

On tire de l'acide de bien d'autres substances végétales que le vin, mais ces différens acides, même ceux qu'on peut tirer des matières animales, ne diffèrent pas assez de celui du vin pour constituer une classe particulière, & être examinés en détail.

La troisième espèce ou peut-être le troisième degré de fermentation, est la fermentation putride; tout corps qui a éprouvé les deux premières espèces & qui est abandonné à lui-même avec un degré convenable de chaleur, passe enfin à la dernière, ou, ce qui est la même chose, se pourrit: il y a même des corps qui sont susceptibles de pourriture sans paroître l'être des deux autres espèces de fermentation; mais il se pourroit qu'ils les subissent si rapidement, qu'on ne s'en aperçût pas. Ces fermentations si courtes & si rapides seront, si l'on veut, dans la Chymie, ce que sont les points multiples dans la Géométrie; le raisonnement seul fera connoître leur existence.

Il s'excite dans cette dernière fermentation un mouvement intestin, semblable à celui qu'on remarque dans les premières,

& si l'on examine un corps qui l'ait éprouvé, on remarque qu'il contient un principe qui n'y existe point auparavant, une matière saline, très-volatile, qui affecte l'odorat vivement & désagréablement, & qui même quelquefois irrite assez les yeux par son âcreté pour en tirer des larmes.

Ce principe salin se présente, suivant la manière de l'extraire, ou sous la forme d'une liqueur, ou sous celle d'un sel concret; on le nomme dans le premier cas, *esprit volatil urineux*, & dans le second, *sel volatil urineux*: cette épithète d'urineux vient de ce qu'on tire une grande quantité de ce sel de l'urine putréfiée, & qu'il en a l'odeur.

Les alkalis volatils se ressemblent tous, de quelque substance qu'ils aient été tirés; on les peut regarder comme le même sel. Ce sel est composé, comme l'alkali fixe, d'une portion d'acide engagée dans une portion de la terre du mixte dont on le tire; mais de plus il contient une assez grande quantité d'huile qui ne se trouve point dans l'alkali fixe, & à laquelle celui-ci doit probablement sa volatilité; car on parvient, par de certains procédés, à volatiliser les alkalis fixes, en leur joignant une matière grasse.

L'alkali volatil se joint aux acides avec violence & ébullition, & forme avec eux des sels neutres qui sont différens suivant les différens acides qui sont entrés dans leur composition; celui de ces sels qui a pour acide celui du sel marin, se nomme *sel ammoniac*, & les autres, par analogie avec celui-ci, *sels ammoniacaux*.

Souvent la substance huileuse se trouve jointe à l'alkali volatil en si grande quantité, qu'elle le déguise & le rend impur; en ce cas on lui en enlève une partie en le distillant plusieurs fois sur des terres absorbantes qui retiennent l'huile superflue; on appelle cela *rectifier l'alkali*: par cette opération, il devient blanc, de jaune qu'il étoit, & prend une odeur plus pénétrante & moins fétide; mais il faut bien prendre garde de pousser la rectification trop loin, sur-tout si on emploie la chaux; on parviendroit à la fin à le décomposer entièrement.

L'alkali volatil a prise sur plusieurs substances métalliques, mais sur-tout sur le cuivre, dont il fait une dissolution d'un très-beau bleu, aussi sert-il comme de pierre de touche pour le discerner; & en quelque petite quantité que ce métal se trouve combiné avec d'autres matières, il ne manque pas de le déceler, & de le faire paroître coloré en bleu.

L'alkali volatil n'est pas toujours le produit de la fermentation, on en retire souvent des matières qui ne l'ont point éprouvée, mais en ce cas c'est par le moyen du feu. Le tartre, par exemple, qui, calciné à feu ouvert, ne donne que de l'alkali fixe, donne une assez grande quantité d'alkali volatil par la distillation; mais on reconnoît aisément celui que le feu produit, à ce qu'il ne s'élève qu'après le phlegme, l'acide, & même l'huile épaisse du mixte; au lieu que celui qui s'y trouve tout fait, étant infiniment plus volatil que toutes les substances dont nous venons de parler, s'élève aussi le premier, & par une moindre chaleur.

Les principes dont nous venons de parler, entrent plus ou moins dans la composition de tous les corps, ce n'est que parce qu'on a eu l'art de les en tirer, qu'on a sù qu'ils y étoient; cet art de décomposer les corps se nomme en Chymie *analyse*, & M. Macquer emploie un chapitre de son Livre à en donner une idée.

La méthode la plus générale est d'exposer les corps qu'on veut analyser, à l'action du feu dans des vaisseaux propres à rassembler ce qui s'en exhale; en donnant le feu par degré, on aura successivement & séparément tous les principes qui entrent dans leur composition, suivant l'ordre de leur volatilité; cette opération se nomme *distillation*, & ce qui reste au fond du vaisseau ayant été calciné, on en retirera, avec de l'eau chaude, ce qu'il contiendra de sel fixe; cette dernière opération s'appelle *lessive*.

Mais comme les principes de plusieurs mixtes, & sur-tout des végétaux, sont souvent altérés par l'action du feu, on les en retire ou par la simple expression, ou en les broyant, ce qu'on nomme *trituration*. On tire encore différens suc

par la seule ébullition, & c'est la meilleure manière de préparer les suc qu'on veut tirer du corps animal.

Les corps métalliques, composés de parties plus dures, plus pesantes & plus difficiles à séparer que celles des végétaux & des animaux, ne se peuvent analyser que par le moyen du feu, qu'ils peuvent d'ailleurs supporter sans danger d'en être détruits.

On trouve ordinairement les métaux mêlés & unis avec différentes espèces de sables, de pierres, demi-métaux, soufre, &c. lorsque le minéral y est en assez grande quantité, on nomme ces composés *mines*; & quand au contraire il y est en trop petite quantité pour payer les frais de l'opération, on lui donne le nom de *pyrite* ou *marcassite*.

La première opération nécessaire est de séparer ce qui est réellement métallique de ce qui n'est que terreux; pour cela on réduit la mine en poudre, & on la lave dans un courant d'eau: l'eau se charge des parties terreuses, qu'elle entraîne, & laisse au fond les parties métalliques, que leur pesanteur y retient.

Le métal privé de la terre avec laquelle il est mêlé, reste encore mêlé de plusieurs substances toutes plus volatiles que lui; on expose donc la mine à un feu trop foible pour fondre le métal, mais suffisant pour faire évaporer ces matières étrangères, & c'est ce qu'on nomme *torréfier* ou *rôtir la mine*.

Le minéral, en cet état, est exposé à l'action d'un feu assez vif pour le fondre & pour vitrifier la terre ou les autres matières dans lesquelles il est encore engagé; on y ajoute quelque matière, comme, par exemple, du charbon, qui puisse lui fournir le phlogistique dont il a besoin, & il se précipite au fond du creuset sous sa forme métallique, tandis que les autres matières nagent dessus sous la forme de verre ou de demi-vitrification qu'on nomme *scories*; le culot métallique prend alors le nom de *régule*.

On a pû s'apercevoir que dans tout cet Ouvrage, M. Macquer part presque toujours du principe, qu'un même corps a plus de disposition à s'unir à l'un qu'à l'autre, & que cette

disposition a différens degrés; en sorte qu'un corps qui en abandonne un second pour un troisième, abandonne aussi ce troisième pour un quatrième, s'il a plus de disposition à s'y joindre qu'aux deux autres: ce sont ces dispositions, quel qu'en soit le principe & leurs différens degrés, qu'on nomme *rappports* ou *affinités*: feu M. Geoffroy le Médecin, en donna en 1718 une Table que M. Macquer a insérée dans son Ouvrage, & dont il donne une explication nette & précise; mais cette matière a été traitée pour lors, & nous prions le lecteur de vouloir bien recourir à ce qui y en a été dit*.

* Voy. *Hist.*
1718, p. 36.

La description des fourneaux & des vaisseaux servans aux opérations de Chymie, termine l'Ouvrage de M. Macquer; cette Partie ne le cède aux autres ni en netteté ni en précision, mais elle a pour le moins autant besoin d'être présentée aux yeux du corps qu'à ceux de l'esprit, & il seroit extrêmement difficile d'en donner une juste idée sans le secours des figures, & sans sortir des bornes de cette Histoire; nous avons même d'autant moins hésité à la passer sous silence, qu'elle rentrera nécessairement dans le détail des opérations qui composent une Chymie pratique que M. Macquer a donné au Public depuis la publication de cet Ouvrage, & dont nous aurons occasion de parler dans les volumes suivans.



BOTANIQUE.

SUR

LA TRANSPIRATION INSENSIBLE DES PLANTES.

Nous avons rendu compte l'année dernière *, des expériences de M. Guettard, sur la transpiration insensible des Plantes, & nous avons fait voir 1.° l'extrême inégalité de la transpiration de certaines plantes; 2.° l'augmentation que l'action actuelle & directe des rayons du soleil causoit à cette transpiration; 3.° que la transpiration n'est pas égale dans toutes les parties des plantes, & que la surface exposée au soleil transpire plus que celle qui ne l'est pas; 4.° enfin que les plantes qui gardent leurs feuilles pendant l'hiver, doivent transpirer moins dans cette saison que dans l'été.

V. les M.
P. 265.

* Voy. Hist.
1748, p. 78.

Nous avons à parler cette année, de la suite des mêmes expériences que M. Guettard a continuées, & de ce qu'elles lui ont appris sur cette matière.

Les premières expériences lui avoient fait connoître, comme nous avons dit, que, toutes choses d'ailleurs égales, une plante transpiroit plus lorsqu'elle étoit exposée aux rayons du soleil, que quand elle en étoit privée; il a voulu voir si, comme il y avoit bien de l'apparence, la transpiration souffriroit en détail les mêmes augmentations & diminutions que l'action du soleil: il falloit pour cela être attentif à recueillir chaque jour la liqueur qui en avoit été le produit; il s'est effectivement trouvé que, selon que l'action du soleil augmente ou diminue, la transpiration des plantes varie aussi, & de la même manière. Il étoit assez naturel de le présumer, mais on n'en étoit pas absolument sûr, & l'expérience est la seule démonstration de la Physique.

Il est même bien sûr que les variations de l'action du soleil contribuent presque seules à celles de la transpiration des plantes, quoiqu'on eût quelque droit de soupçonner que la quantité d'eau qui tombe sur la terre, y entre pour beaucoup; il s'est trouvé par un de ces heureux hasards qui ne sont que pour les Observateurs attentifs & laborieux, que le temps de la plus vive action du soleil n'a pas été de même celui des plus grandes pluies. M. Guettard a mis cette circonstance à profit, & s'est assuré que l'augmentation de la transpiration avoit toujours suivi le rapport des différentes intensités de l'action du soleil, & jamais celui des quantités de pluie qui étoient tombées; il semble même qu'une trop grande quantité d'eau nuise à la transpiration, du moins est-il certain que lorsqu'après une pluie abondante, le soleil vient à se découvrir, ce n'est jamais le premier jour que la transpiration est la plus grande, mais les jours suivans.

Puisque les plantes ont des pores par lesquels elles peuvent exhaler une prodigieuse quantité d'humidité, il seroit très-possible qu'elles en eussent aussi de propres à tirer celle qui voltige dans l'air, & qu'une grande partie de ce qu'elles rendent par la transpiration eût été pompée par ce moyen, & ne vînt pas de leurs racines. Pour s'en assurer, M. Guettard enferma toutes les branches d'un oranger de cinq ans dans un globe de verre, & il enferma de même deux branches de deux autres orangers dont les autres branches étoient exposées à l'air: si les arbres pompoient beaucoup de l'humidité de l'air par leurs feuilles, il devoit arriver deux choses; la première, que l'arbre totalement enfermé, donnât moins de transpiration que les branches de ceux dont les autres branches étoient à l'air libre; & la seconde, que l'arbre totalement enfermé & privé de ce qu'il devoit tirer de l'air par ses feuilles, donneroit quelques marques de dépérissement: ni l'un ni l'autre n'est arrivé. Il est vrai que M. Guettard n'a pû s'assurer par un calcul exact, de la quantité de transpiration des branches de ceux des orangers qui étoient libres, parce que ces arbres avoient souffert d'un rencaissement qui
avoit

avoit précédé les expériences; mais au moins est-il bien certain que l'oranger enfermé a transpiré par jour à peu près le poids de ses feuilles, & qu'il n'a pas paru souffrir de cette longue prison; preuve évidente que les feuilles ne tirent pas tant d'humidité de l'air qu'on le pense communément.

La différence entre la transpiration des plantes exposées au soleil, & de celles de même espèce mises dans un lieu frais, comme une cave, est encore plus marquée; celles qui étoient à l'air & au soleil ont donné la quantité de transpiration ordinaire, pendant que celles qui étoient à la cave n'en ont donné qu'une à peine sensible. M. Guettard a réussi de même à diminuer la transpiration des plantes en les couvrant seulement d'une serviette ou de tout autre corps qui y donne de l'ombre; il est même parvenu à diminuer la transpiration dans quelques parties d'une plante, seulement en les mettant à l'ombre pendant que le reste de la plante étoit exposé au soleil & transpiroit à l'ordinaire: toujours la plante ou les parties de la plante exposées aux rayons du soleil ont transpiré davantage. C'est probablement à cette cause qu'il faut attribuer la blancheur des plantes qu'on lie ou qu'on porte à la cave; on arrête par-là leur transpiration: leurs vésicules se gonflent de cette eau qui y est retenue, & elles acquièrent par ce moyen le double avantage d'être plus blanches & plus délicates.

Les fruits soumis aux expériences de M. Guettard ont donné précisément les mêmes résultats que les feuilles, si ce n'est qu'ils transpirent beaucoup moins; deux grappes de raisin à peu près pareilles & sur le même cep, ont été enfermées dans deux poudriers pareils & de même verre, mais l'une a été exposée au soleil, & l'autre tenue à l'ombre: cette dernière ne transpira presque point, & devint beaucoup plus grosse & plus belle que celle qui avoit été enfermée dans le poudrier exposé au soleil, & que celles qui étoient restées exposées à l'air libre.

Il suit de-là que les sacs dans lesquels quelques personnes enveloppent leurs raisins pour les garantir des mouches &

des oiseaux, ne leur servent pas seulement à cet usage, mais augmentent encore la beauté de leur fruit; que la position ordinaire des fruits sous des feuilles qui les cachent, a été probablement affectée par l'Auteur de la Nature pour augmenter leur grosseur & leur beauté; & qu'enfin rien n'est plus avantageux que des temps sombres qui puissent suspendre la transpiration du fruit pendant qu'il mûrit.

Les feuilles & les parties herbacées paroissent être le principal organe de la transpiration des plantes; les fruits, comme nous venons de le dire, transpirent beaucoup moins: cette différence même est très-grande; les feuilles dépensent par jour plus que leur poids par la transpiration, le raisin n'a donné que la quatorzième partie du sien. Nous avons vu l'année dernière que le bois transpiroit fort peu: M. Guettard a fait des expériences pour s'affurer de la transpiration des fleurs, & il a trouvé que leur transpiration alloit au plus au cinquième de celle des feuilles.

Les arbres qui conservent leurs feuilles en hiver, étoient trop propres à être soumis à ces expériences, pour que M. Guettard pût négliger de le tenter; leur transpiration pouvoit être examinée l'hiver comme l'été, & il est constant, par cet examen, que quoique ces arbres poussent & fleurissent, même en hiver, leur transpiration, comparée à celle de l'été, est presque nulle; un laurier-thym a donné en deux jours d'été presque la même transpiration qu'en un mois d'hiver.

Nous avons dit l'année dernière, que la liqueur que donnent les plantes par la transpiration, ne différoit pas sensiblement de l'eau commune, mais il faut que pour passer par les pores elle se réduise en vapeur: celle qui est dans l'intérieur de la plante sous la forme d'eau, n'y sert que de réservoir; mais si elle y étoit en trop grande quantité, bien loin de servir à la transpiration, elle y nuiroit, elle rendroit le total trop difficile à s'échauffer au point nécessaire, & de-là vient que les plantes les plus succulentes, & celles qui ont des feuilles épaisses, sont assez communément celles qui dépensent le moins par la transpiration insensible.

Telle est en général la suite du travail de M. Guettard, qu'on peut voir sans aucun embarras dans des Tables qu'il a jointes à son Mémoire, & qui présentent d'un seul coup d'œil toutes ses expériences. On n'avoit presque fait jusqu'ici qu'effleurer cette partie de la Physique, on voit combien elle gagne à être approfondie; ce que nous en avons rapporté est bien propre à faire souhaiter que des expériences qui peuvent devenir aussi intéressantes, soient continuées: c'est ce que M. Guettard promet, & on peut s'assurer que cet engagement sera rempli; des expériences heureusement commencées ne laissent pas ordinairement un Physicien tranquille.

OBSERVATIONS DE BOTANIQUE.

Nous avons parlé à l'article de cette Histoire qui concerne la Physique générale, de ce qui appartenoit à cette Science dans la Relation que M. l'Abbé Nollet a donnée d'une partie de son voyage d'Italie: nous allons rapporter quelques observations tirées de cette même Relation, & qui regardent la Botanique. V. les M. p. 466.

I.

On est communément persuadé qu'on fait périr un arbre en le dépouillant de ses feuilles à mesure qu'il les produit; on n'ose, ni en France ni en Piémont, cueillir que les premières feuilless des mûriers, on leur laisse soigneusement celles qu'ils repoussent après cette première récolte, & on croiroit détruire ces arbres en les leur ôtant; cependant M. l'Abbé Nollet a vû qu'en Toscane on dépouilloit régulièrement les mûriers deux fois par an, & que même une année que les premiers vers avoient manqué, on permit de faire une troisième récolte; par ce moyen les Toscans font presque autant de soie que les Piémontois avec la moitié moins de mûriers, parce qu'ils élèvent deux familles de vers au lieu d'une: peut-être le sol ou le climat leur procure-t-il cet avantage, mais un sujet aussi important mériteroit bien qu'on s'assurât si on ne pourroit pas sans risque transporter ailleurs la même

148 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
pratique, & si les Toscans n'en seroient pas plus redevables
à leur esprit qu'à la Nature.

II.

On se sert dans le royaume de Naples de feuilles de myrtes, qui y sont très-communs, au lieu de tan pour préparer les cuirs; on pratique la même chose en Calabre: on voit bien que cette plante très-astringente est propre à faire le même effet que l'écorce de chêne, peut-être trouveroit-on quelque plante aussi stiptique qui seroit assez commune pour l'employer avec profit au même usage.

III.

On voit dans le Piémont & dans le Boulonnois une espèce de chanvre qui devient d'une grandeur extraordinaire, ce chanvre monte jusqu'à trois toises de hauteur; on ne l'emploie pas ordinairement à faire du linge, mais il est très-bon pour les corderies; on le tille, où bien on le broie avec une meule de pierre semblable à celle dont on se sert à écraser les pommes pour en faire du cidre; le bois du dedans est assez fort pour qu'on en fasse des cannes, que les Dames du pays préfèrent aux autres à cause de leur légèreté pour en faire usage à la campagne.

IV.

On ne laisse communément en Piémont le foin sur le pré que vingt-quatre heures, on l'entasse ensuite sous des hangars ou dans des granges, de manière qu'il forme une masse très-dure qu'on coupe avec un instrument tranchant quand on en a besoin; cependant, soit que le soleil agisse plus vivement qu'ici sur le foin, soit que nous laissions le nôtre trop long-temps sur le pré avant de le ferrer, il n'arrive aucun accident à ces foins entassés; bien loin de-là, ils conservent un oeil plus verd & une odeur plus forte que ceux de ce pays-ci.

V. les M.
pag. 322 &
392.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires,
Les cinquième & sixième Mémoires de M. Guettard,
sur les filets, glandes ou poils des Plantes.





ASTRONOMIE.

SUR LES

ELEMENS DE LA THEORIE DU SOLEIL.

LES élémens qui entrent dans la construction des Tables V. les M.
P. 40.
Astronomiques, sont en général de deux espèces, la position des astres, & leurs mouvemens: l'exactitude à laquelle les Astronomes modernes ont porté les observations, laisse peu de chose à desirer quant aux positions; les mouvemens ne peuvent pas être déterminés avec la même facilité. On ne les peut conclurre que de la comparaison de plusieurs observations qui doivent être éloignées les unes des autres le plus qu'il est possible, afin que l'erreur, s'il y en a, devienne insensible en se partageant sur un grand nombre de révolutions; d'où il suit qu'on est obligé de recourir aux observations des Anciens: ces observations ne sont pas à beaucoup près aussi exactes que celles que l'on fait aujourd'hui, & comme l'Astronomie a toujours avancé, quoique lentement, vers la perfection, il est extrêmement difficile de déterminer s'il y a plus à gagner pour l'exactitude de la détermination des mouvemens en employant des observations plus anciennes, mais moins précises, ou en se servant d'autres qui, avec moins d'ancienneté, paroissent avoir été faites avec une plus grande précision.

C'est de cette source que sont dérivés les différens sentimens des Astronomes sur la grandeur de l'année solaire, sur la variation ou l'immutabilité de l'obliquité de l'Écliptique, & sur le mouvement de l'apogée du Soleil, que les uns font réel & de plus d'une minute, & que les autres ne regardent que comme apparent & produit par la précession des Équinoxes.

On ne peut cependant avoir des Tables du Soleil exactes

qu'autant qu'on saura au juste déterminer ces élémens qui sont essentiels à leur construction.

M. l'Abbé de la Caille a cru pouvoir parvenir à cette importante détermination, en comparant ses propres observations à celles qui furent faites sur la fin du quinziesme siècle par Régiomontan & Waltherus, & dont l'exactitude lui a paru suffisante.

Waltherus étoit un riche bourgeois de Nuremberg; le commercé qu'il lia avec le célèbre Régiomontan, lui inspira le goût de l'Astronomie: il fit fabriquer des instrumens, & commença, de concert avec Régiomontan, une suite d'observations que Schonerus nous a transmises, avec la description de l'instrument qui lui servoit aux observations du Soleil.

Cet instrument étoit semblable à celui que décrit Ptolémée dans son *Almageste**, & qu'il nomme *Règles paralléliques*; c'est une espèce de triangle isoscèle, dont l'angle est renfermé entre deux côtés constans qui peuvent prendre entre eux toutes les inclinaisons possibles: le troisieme côté sert de basé au triangle, & est la corde de tous les angles que peuvent faire entr'eux les deux autres. Ce dernier côté étoit assujéti dans une situation verticale, & divisé en parties égales: 100000 de ces parties étoient égales à la longueur de chacune des deux autres règles, dont la supérieure étoit garnie de pinnules.

Waltherus se servit de cet instrument pendant trente années, au bout desquelles il fit construire un gnomon qui lui servit à vérifier son ancien instrument; mais il n'en jouit pas long-temps & mourut l'année suivante, qui étoit 1504.

Par la comparaison des hauteurs solsticiales observées par Waltherus pendant quatorze années, tant au Solstice d'été qu'à celui d'hiver, M. l'Abbé de la Caille trouve que, toutes réductions faites, l'obliquité de l'Ecliptique étoit alors entre $23^{\text{d}} 29' 23''$, & $23^{\text{d}} 29' 42''$, sans qu'aucune des quatorze années la donne hors de ces limites, ce sera donc, en prenant un milieu, $23^{\text{d}} 29' 30''$ que donneront les observations de Waltherus, avec un accord que le hasard seul ne pourroit produire. Si on joint à cela que tous les Astronomes

* *Almageste de Ptolémée, liv. V, chap. XII.*

du siècle dernier l'ont faite de $23^{\text{d}} 29' 0''$, & que nous la trouvons aujourd'hui d'environ $23^{\text{d}} 28' 30''$, on aura bien de la peine à refuser à l'Ecliptique un mouvement très-lent, mais cependant sensible, par lequel elle s'approche de l'Equateur.

Les mêmes observations des Solstices, comparées entr'elles & avec les temps qui se sont trouvés entre les unes & les autres, ont donné la position de l'apogée du Soleil, au 12 Mars 1696, dans le 3^{e} degré 56 minutes & 33 secondes du Cancer; détermination d'autant plus exacte que, pour n'avoir le lieu d'apogée qu'à 1 degré près par la méthode que M. l'Abbé de la Caille a employée, il faudroit s'être trompé de près d'une heure trois quarts dans l'intervalle de temps entre deux Solstices consécutifs, erreur dont les observations de Waltherus ne paroissent pas susceptibles.

Cette position de l'apogée comparée à celle qui résulte, pour 1744, des observations de M. l'Abbé de la Caille, qui est $8^{\text{d}} 30' 24''$ du Cancer, donne son mouvement annuel de $1' 4'' 49'''$, bien différent des $51''$ que donne la précession des Equinoxes: il en faut donc revenir à donner à l'apogée un mouvement propre & différent de celui des Fixes.

L'intervalle du temps écoulé entre les Solstices observés par Waltherus, & ceux que M. l'Abbé de la Caille a observés lui-même, a encore servi à trouver la durée de l'année solaire moyenne qui est, selon cette détermination, de 365 jours 5 heures 48 minutes 46 secondes, & le mouvement du Soleil par conséquent, de $0^{\text{f}} 0^{\text{d}} 46' 8''$ en cent années juliennes.

Le mouvement moyen & le lieu de l'apogée déterminés, il est facile d'en déduire une époque du mouvement moyen: M. l'Abbé de la Caille trouve qu'au commencement de 1500, le mouvement moyen du Soleil étoit de $9^{\text{f}} 19^{\text{d}} 25' 36''$.

La recherche de la plus grande équation du Soleil, & par conséquent de son excentricité, pourroit également se faire avec les observations de Waltherus & celles des Modernes. M. l'Abbé de la Caille l'a tirée des observations de Waltherus

par la méthode ordinaire qui consiste à prendre des observations faites des deux côtés de la ligne des apfides, vers les moyennes distances: comme alors l'équation est constamment la même pendant un temps considérable, on a, par le lieu vrai du Soleil observé de chaque côté, l'arc que cet astre a parcouru par son mouvement vrai, & par le temps qui s'est écoulé entre les deux observations, celui qu'il auroit parcouru par son mouvement moyen; la différence entre ces deux arcs donne précisément le double de la plus grande équation. Les observations de Waltherus ont donné par cette méthode, la plus grande équation du Soleil, de $1^{\text{d}} 54' 55''$, & par conséquent l'excentricité de 16716 parties de celles dont le rayon de l'orbe annuel contient 1000000, très-approchant de celles qu'on trouve aujourd'hui: ce qui prouve sans réplique la bonté & l'exactitude des observations de Waltherus, & combien M. l'Abbé de la Caille a sagement fait de les mettre en œuvre.

SUR LES REFRACTIONS.

V. les M.
p. 75.
* Voy. Hist.
1739, p. 45.

L'ACADÉMIE a rendu compte au public en 1739*, de des recherches que M. Bouguer avoit faites sur les réfractions, pendant son voyage à l'Équateur; il résultoit de ses observations que, contre l'opinion généralement reçue, la réfraction est d'autant moindre, que l'Observateur est plus élevé. Le second Mémoire, dont nous avons à parler ici, contient quelques faits singuliers qui n'étoient pas compris dans le premier, & de plus, tout le géométrique & toute la théorie qui l'ont guidé dans cette occasion.

Nul pays n'étoit aussi propre que le Pérou aux recherches que M. Bouguer avoit entreprises; il avoit, pour ainsi dire, sous la main, & à une très-petite distance les uns des autres, des endroits au niveau ou presque au niveau de la mer, & les plus hautes montagnes qui soient peut-être dans le reste du monde.

Le

Le séjour qu'il fit sur une de ces montagnes nommée *Chimborazo*, dans un endroit élevé au dessus de la mer de 2388 toises, lui procura l'observation d'un phénomène bien singulier; l'extrême élévation de ce poste lui permettoit de découvrir le Soleil non seulement à l'horizon, mais encore plus d'un degré au dessous: il fut extrêmement surpris de voir que la réfraction, qui, lorsque le Soleil étoit à l'horizon, n'avoit été observée que de 19 minutes & demie, se trouvoit de 24 minutes & un tiers immédiatement au dessous; après quoi elle augmentoit régulièrement, comme si elle eût fait un saut en passant de l'hémisphère supérieur dans l'inférieur.

Quelque étonnante que fût au premier coup d'œil cette augmentation subite de la réfraction, la surprise de M. Bouguer ne dura pas long-temps, & il en eut bien-tôt trouvé la cause. Lorsque d'un lieu situé au bord de la mer on observe le coucher du Soleil, toute réfraction à part, il est clair que le rayon par lequel on le voit, est une tangente au globe terrestre, & que par conséquent, en partant de l'œil, il va toujours en s'écartant du globe, & qu'il s'élève & rencontre toujours des couches de l'atmosphère de moins en moins épaisses. Mais si d'un lieu fort élevé on observe le Soleil au dessous de l'horizon, alors le rayon qui part de l'œil de l'Observateur n'est plus une tangente, il s'approche d'abord du globe de la Terre jusqu'au point dont la verticale est perpendiculaire à sa direction, ensuite il rentre dans le premier cas, & à compter de ce point, il devient tangente: il doit donc essuyer en quelque sorte deux réfractions; la première, égale à la réfraction horizontale qu'observeroit celui qui seroit placé dans ce second point, & c'est cette partie que M. Bouguer appelle de son véritable nom de *Réfraction astronomique*; & la seconde, eu égard au trajet qu'il fait depuis l'œil jusqu'à ce point, s'enfonçant toujours dans des couches de l'atmosphère de plus en plus épaisses, & c'est ce que M. Bouguer nomme *Réfraction terrestre*; cette dernière, comme on voit, n'a pas lieu dans toutes les hauteurs

observées au dessus de l'horizon : il n'est donc pas étonnant que les rayons éprouvent, en passant au dessous de l'horizon, une augmentation subite de réfraction, puisqu'ils s'y trouvent tout-à-coup affectés d'une nouvelle cause d'inflexion qui les y attendoit, pour ainsi dire, au passage.

Puisque les couches qui composent notre atmosphère vont en diminuant de densité à mesure qu'elles s'élèvent, les rayons ne doivent pas les traverser en ligne droite ; & de plus, la réfraction sera d'autant moindre à hauteurs égales du même astre, que le poste de l'Observateur sera plus élevé : on peut donc, au moyen des réfractions horizontales observées par M. Bouguer à des hauteurs très-différentes, trouver la proportion dans laquelle décroît la densité de ces couches, & le terme auquel elles cessent d'agir sensiblement sur les rayons, ou, ce qui revient au même, les bornes de l'atmosphère réfractive ; ces bornes sont, pour la Zone torride, de 5158 toises ; en sorte que s'il étoit possible de se placer à une pareille hauteur, on n'observeroit plus aucune réfraction horizontale. Pour avoir celle qu'on trouveroit sous ce même climat à telle hauteur qu'on voudroit proposer, il faudra suivre la loi que les observations semblent indiquer ; les réfractions observées se sont toujours trouvées proportionnelles aux racines carrées de l'excès de 5158 toises sur la hauteur de chaque poste.

Les réfractions très-sensibles à de petites hauteurs, diminuent assez rapidement, en sorte que celles qui sont dûes aux points élevés de 50 degrés & au dessus, sont très-petites : on court cependant autant & plus de risque de se tromper en déterminant immédiatement ces réfractions, qu'en observant celles qui sont dûes aux petites hauteurs ; heureusement les observations de M. Bouguer l'ont assez instruit sur la marche des réfractions, pour qu'il ait pu substituer à des opérations incertaines une théorie plus sûre, qui, partant des observations qu'il est possible de faire, donne par un calcul facile les points qui échapperoient aux recherches astronomiques.

Nous supprimons ici tout le procédé géométrique que M. Bouguer a employé pour choisir la méthode qui doit servir à déterminer la nature de la courbe que le rayon décrit dans l'atmosphère, & la proportion de la réfraction horizontale à celles qui appartiennent aux différentes hauteurs: nous allons seulement essayer d'en présenter l'esprit & les résultats.

La hauteur de l'atmosphère étant déterminée, il est question d'avoir la proportion dans laquelle les couches de l'atmosphère diminuent de densité; les observations faites à différentes hauteurs au dessus de la mer, ont servi de données, & M. Bouguer croit qu'on peut légitimement représenter l'augmentation des dilatations, & par conséquent la diminution du pouvoir réfractif, par les arcs d'une parabole d'un degré plus ou moins élevé.

Heureusement, dans cette recherche, un grand nombre d'objets qui auroient pû introduire de l'embarras dans le calcul, s'évanouissent, ou peuvent être, pour parler plus juste, impuëment négligés.

Les couches de l'atmosphère sont, à la vérité, d'une densité différente suivant leur hauteur, mais cette différence de densité est très-petite; & quoiqu'on soit obligé d'y avoir égard, elle laisse le choix d'un grand nombre d'hypothèses qui la représentent assez bien: la courbure des rayons de lumière est de même assez petite pour qu'on puisse confondre leur longueur avec leur tangente ou leur corde; on peut même, lorsque ces rayons sont horizontaux, négliger la différence qu'il y a entre leur longueur & leur progrès horizontal, & toutes ces remarques donnent au calcul une facilité extrême dont il seroit privé s'il falloit absolument le traiter suivant toute la rigueur mathématique. Il y a peut-être un peu à perdre sur la précision géométrique, mais la véritable élégance d'une solution est d'être simple; l'Astronomie offre assez de difficultés réelles, sans en aller chercher d'imaginaires, & qui n'auroient pour but qu'une exactitude inutile.

Retranchant donc tout ce qui pourroit être étranger à la question, M. Bouguer trouve qu'en quelque endroit que soit

placé l'Observateur, si on tire de son œil une ligne droite faisant avec l'horizon un angle quelconque, & qui aille se terminer à l'extrémité de l'atmosphère réfractive, & que de l'extrémité de cette ligne on en mène une au centre de la Terre, la réfraction sera toujours, à très-peu près, proportionnelle, non à la longueur de cette sécante, mais à l'arc de la circonférence de la Terre, compris entre la verticale de l'Observateur & cette ligne, que nous venons de supposer aller au centre de la Terre.

On peut employer encore la méthode de M. Bouguer pour déterminer avec précision l'inflexion que souffrent en traversant l'atmosphère, les rayons qui terminent le cône d'ombre dans les éclipses de Lune, ce qui serviroit à fixer plus exactement les limites de la pénombre.

La densité de l'atmosphère est la cause physique de la réfraction, mais ce n'est sûrement pas une cause invariable, aussi voit-on quelquefois les réfractions éprouver des inégalités presque subites, qu'on ne peut raisonnablement attribuer à autre chose. M. Bouguer n'a pas négligé de s'assurer, non pas de ces variations momentanées qui ne peuvent être réduites à aucune règle, mais de celles qu'on pouvoit soupçonner d'être assujéties à quelque loi; il a recherché, par exemple, si la réfraction de la nuit étoit plus grande que celle qu'on observoit pendant le jour, & il l'a en effet presque toujours trouvé plus forte d'environ un sixième ou un septième, pourvû cependant qu'il ne s'agisse que de hauteurs au dessus de 7 à 8 degrés.

Les variations diurnes des réfractions ne sont probablement dûes qu'à la dilatation des couches les plus basses de l'atmosphère: M. Bouguer fait voir qu'une dilatation totale & proportionnelle de toutes ces couches ne produiroit aucun effet sensible sur la réfraction; d'ailleurs, les expériences du baromètre, faites à des hauteurs considérablement différentes, ne manqueroient pas de l'indiquer, & M. Bouguer n'a rien observé de semblable; enfin, toutes les causes physiques doivent concourir à exciter cette dilatation plutôt dans la

partie basse de l'atmosphère que dans celle qui est élevée; le raisonnement est parfaitement d'accord en ce point avec l'expérience.

Une dernière cause d'inégalité dans les réfractions, seroit l'inégalité de courbure du méridien & du cercle perpendiculaire, résultante de l'allongement de la Terre vers les poles; il résulteroit de-là que la réfraction observée au Levant ou au Couchant, seroit plus grande que celle qu'on observeroit à même degré de hauteur au Nord ou au Midi, puisque l'atmosphère, dont la courbure suit assez celle de la Terre, en auroit effectivement une plus grande; mais on peut être tranquille sur cette différence. Par le calcul de M. Bouguer, elle n'altère, dans le cas le plus favorable, la réfraction horizontale que de 7 secondes sous l'Équateur, & par conséquent devient physiquement nulle à de plus grandes hauteurs, sur-tout si on observe dans d'autres climats.

M. Bouguer avoit donné en 1739 une Table des réfractions, calculée pour Quito, qui est 1479 toises au dessus de la mer, & pour les endroits 500 toises plus hauts ou plus bas que cette ville; les calculs qu'il a faits depuis, lui ayant fait apercevoir quelques erreurs dans cette Table, il a mieux aimé la donner à la fin de son Mémoire toute corrigée, que d'indiquer simplement les corrections. Combien de choses inconnues sur une matière aussi importante, & qui avoit été déjà traitée tant de fois! pourra-t-on quelque jour se flatter d'avoir porté la connoissance de quelque partie des Sciences au point de n'avoir plus besoin d'y revenir?

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires,
L'Observation de l'Eclipsé de Lune du 23 Décembre 1749 : par M^{rs} Cassini de Thury & Maraldi. V. les M.
p. 206.

L'Observation de quelques Occultations d'étoiles fixes par la Lune: par M. le Monnier. p. 318.

L'Observation de l'Eclipsé de Lune du 23 Décembre 1749: par M. le Monnier. p. 319.

- V. les M. L'Observation de l'Eclipse de Lune du 23 Décembre
 p. 320. 1749 : par M. de l'Isle.
 p. 378. La même : par M. de Fouchy.
 p. 379. Et les Phases de l'Eclipse de Soleil du 25 Juillet 1748,
 observées en Ecosie : par M. le Monnier.

CETTE année parut un ouvrage de M. Bouguer, intitulé, *La figure de la Terre déterminée par les observations de M.^{rs} Bouguer & de la Condamine, envoyés par le Roi au Pérou pour observer aux environs de l'Équateur, avec une relation abrégée de ce voyage, &c.* publié par ordre de l'Académie.

Quelque intéressante que soit la première partie de cet Ouvrage, qui contient la relation du voyage, la description du pays, ses productions & les mœurs de ses habitans, nous n'en dirons rien ici, tant parce que nous en avons rendu compte en 1744*, en parlant de l'abrégé de cette même relation que M. Bouguer lut à son retour, que parce que nous avons cru plus utile de présenter avec quelque détail ce qui concerne les travaux des deux Académiciens, & les conclusions qu'on en a tirées, que nous ne pûmes qu'effleurer en 1744.

* Voy. Hist.
 1744. p. 35.

Le premier pas à faire étoit de se déterminer sur le choix des opérations qu'on vouloit entreprendre; les observations de M. Cassini donnoient la grandeur du degré du méridien mesuré en France, & la première idée qui se présenta, fut de mesurer quelques degrés de l'Équateur, en même temps qu'on en mesureroit aussi quelques-uns du méridien dans le voisinage de l'Équateur; on pouvoit aussi mesurer une plus grande portion du méridien, & omettre la mesure de l'Équateur; chaque parti sembloit avoir ses avantages & ses inconvéniens: c'est à les discuter qu'est employée toute la première section de l'ouvrage de M. Bouguer; on n'avoit alors que le degré de France, & celui qu'on alloit chercher auprès de l'Équateur, sur lesquels on pût compter. La Géométrie enseignoit qu'une infinité de sphéroïdes pouvoient avoir les degrés de l'Équateur & ceux du méridien à une latitude déterminée dans un certain rapport, quoique les autres degrés

& la figure entière du sphéroïde fussent très-différens; d'un autre côté, la mesure du degré de l'Équateur, jointe à celle du degré du méridien proche de ce cercle & de celui qu'on avoit en France, pouvoit déterminer immédiatement la proportion entre l'axe de la Terre & le diamètre de l'Équateur: ainsi il ne restoit, pour se déterminer dans une pareille occasion, que d'examiner de quelles erreurs l'une & l'autre méthodes pouvoient être susceptibles.

On voit aisément qu'une pareille mesure est nécessairement susceptible d'erreurs de deux genres différens, de celles qui peuvent entrer dans la mesure géodésique ou actuelle de l'étendue terrestre qui répond à un degré, & de celles qui peuvent affecter la partie astronomique ou la mesure de l'amplitude de cet arc.

Les premières erreurs peuvent être supposées égales dans la mesure géodésique du degré du méridien & de celui de l'Équateur, quoique cependant la disposition locale rendit celle de ce dernier bien plus difficile; mais il n'en est certainement pas de même de la mesure astronomique de l'une & de l'autre espèce de degré: celui de l'Équateur se doit mesurer par le temps, & celui du méridien par les différences des hauteurs méridiennes d'un même astr. Or il ne faut être que médiocrement versé dans l'astronomie pour savoir que toutes les mesures qui dépendent du temps, sont sujettes à bien plus d'erreurs que celles qu'on fait immédiatement des arcs de cercle; une seule seconde de temps équivaut à 15 secondes de degré, & quelque parfaites que soient aujourd'hui les pendules, quelque attention qu'on apporte à les régler, on ne peut se flatter qu'il n'échappe pas une erreur de plus d'une seconde dans chaque opération; pour peu qu'elles fussent multipliées, elles pourroient absorber aisément la différence dont on vouloit s'assurer, au lieu que la mesure des degrés du méridien ne laissoit rien de pareil à redouter, les erreurs dont elle peut être susceptible étant infiniment moindres; & en la comparant aux degrés qui avoient été mesurés en France, & à celui qu'on alloit en même temps

mesurer sous le Cercle Polaire, on pouvoit se flatter de parvenir à une précision à laquelle la mesure du degré de l'Équateur ne pouvoit rien ajouter. Ce furent ces raisons qui déterminèrent apparemment M. le Comte de Maurepas à défendre aux Académiciens déjà arrivés au Pérou, d'entreprendre la mesure des degrés de l'Équateur, & à leur prescrire de se borner à la mesure de ceux du méridien; ce que nous venons de dire sur cette matière doit suffire pour faire voir la sagesse de cet ordre.

Le premier pas que les Observateurs avoient à faire, étoit la mesure de la base qui devoit servir, pour ainsi dire, de fondement à tout leur édifice. Nous avons dit en 1744, que toute l'opération avoit été faite dans la vallée de Quito ou dans la plaine qui est enfermée dans la duplication du sommet de la Cordelière, & dont la direction est à peu près nord & sud; le terrain dans lequel on la plaça, est à environ cinq lieues de distance de Quito: l'extrémité du nord se trouvoit à peu près par 6 minutes de latitude australe, près d'un endroit nommé *Carabourou*; l'extrémité sud étoit par 12 minutes 20 secondes, & se nomme *Oyambaro*. Toute la plaine en général, dans laquelle la base fut tracée, se nomme la plaine d'*Yarouqui*, du nom d'un assez gros bourg qui y est situé; ce terrain avoit, en allant du nord au midi, une pente d'environ 126 toises sur la longueur de la base, dont la direction étoit nord 19^d 26' à l'ouest; on passa plusieurs jours à l'aligner & à tout disposer pour la mesure: enfin on la commença, & les Observateurs se séparèrent en deux bandes, dont les uns mesuroient en allant du terme le plus septentrional de la base au plus méridional, & les autres, du terme le plus méridional au plus septentrional.

Les inégalités du terrain ne permettoient pas de poser les perches qui servoient de mesure, parallèlement à sa surface; on auroit eu au lieu d'une ligne droite, la mesure d'une courbe irrégulière qui eût été beaucoup plus longue; pour remédier à cet inconvénient, M. Bouguer & sa compagnie plaçoient les perches toujours horizontalement, & se servoient d'un fil à plomb

à plomb pour poser celle qui devoit suivre, lorsque son extrémité étoit trop basse pour toucher celle de la précédente. On voit aisément combien cette manœuvre étoit pénible, & nous ne craignons point d'exagérer en disant que M. Bouguer & sa troupe se traînèrent, presque en rampant, d'un bout de la base à l'autre.

L'autre troupe se servit d'un moyen peu différent : M. Godin qui étoit à la tête de celle-ci, souûtenoit ses perches sur des chevalets, & ne se servoit du fil à plomb que quand la dernière commençoit à être trop haute pour y pouvoir atteindre : on voit aisément que ni les uns ni les autres ne décrivoient par ce moyen une ligne droite, mais des espèces de marches d'escalier plus ou moins hautes, qu'il falloit ensuite réduire à une ligne droite allant d'une extrémité de la base à l'autre. Ce fut l'ouvrage d'un long & pénible travail, mais enfin on en vint à bout, & malgré la différente manière d'opérer, il se trouva que la différence de la longueur mesurée par chacune des deux compagnies, n'alloit pas à trois pouces sur 6272 toises qu'avoit la base, que des raisons de convenance firent ensuite étendre jusqu'à 6274.

Lorsqu'on forma le projet de la mesure des degrés du méridien voisins de l'Équateur, on étoit bien persuadé que les pointes les plus élevées des montagnes de la Cordelière épargneroient un travail immense, en procurant le moyen de faire des triangles extrêmement grands, & par conséquent en petit nombre ; mais il y eut bien à rabattre de cette idée quand on voulut reconnoître ces postes dans lesquels on s'étoit proposé d'opérer. La plupart de ces pointes sont ou inaccessibles, ou d'un très-difficile accès ; on y est exposé au froid le plus vif, aux tempêtes continuelles, & presque toujours enveloppé de nuages qui en dérobent la vûe, en sorte qu'il fallut abandonner absolument ce projet, & se réduire à opérer sur des pointes moins hautes, quoiqu'elles le fussent encore de 7 à 800 toises au dessus du sol de Quito. Ce parti étant pris, il fut question d'abord d'examiner quelle pourroit être la suite de triangles la plus avantageuse, de

former, pour ainsi dire, le système de toute l'opération & de planter les signaux qui devoient être aperçus d'un poste à l'autre.

Les triangles étoient au nombre de trente-deux, & on avoit eu tout le soin possible de les choisir, de manière qu'ils pussent jouir des plus grands avantages que le local pouvoit leur permettre. On pensa ensuite à l'examen des instrumens: ceux qui n'ont jamais fait que des opérations médiocres de Géométrie pratique, auront peut-être peine à se persuader que l'examen d'un instrument fait avec le plus grand soin & par le meilleur ouvrier, ait de quoi occuper pendant plusieurs semaines un Observateur exact & laborieux: c'est cependant ce qui arrive ordinairement, & ce qui est arrivé en particulier à M. Bouguer; rien n'est plus facile que d'éviter les erreurs grossières dans la pratique des Mathématiques, & rien n'est peut-être plus difficile que de se défendre des petites: il étoit cependant d'une conséquence extrême de s'en garantir dans cette occasion, où elles auroient fait absolument disparaître toute l'utilité qu'on pouvoit attendre de l'opération qu'on alloit faire.

Par l'arrangement des triangles il se trouvoit que tout leur assemblage étoit comme suspendu en l'air, 6 à 700 toises au dessus de la vallée de Quito, les stations se trouvant des deux côtés sur les pointes les plus basses des montagnes qui bornent cette vallée à l'est & à l'ouest. On prit la même précaution que pour la mesure de la base; on forma deux compagnies qui campoient, à la vûe l'une de l'autre, sur les deux Cordelières opposées, & de deux en deux stations les deux compagnies changeoient réciproquement de poste, afin que chacun pût s'assurer par lui-même de la mesure de deux angles de chaque triangle, & ne dût à l'autre compagnie que la mesure du troisième, qu'il pouvoit déjà savoir. Chaque Académicien avoit son quart-de-cercle, & observoit successivement le même angle; par conséquent la mesure de chaque angle étoit décidée sur le lieu même avec la plus grande exactitude. Les trois angles de chaque triangle ont toujours été déterminés immédiatement; enfin aucune des

précautions nécessaires pour assurer une mesure, ne fut négligée en cette occasion.

On s'imaginera aisément que toutes les pointes des montagnes où étoient les stations, ne se trouvoient pas dans un même plan, il falloit cependant les y réduire; on se servoit ordinairement pour cette réduction, de la simple trigonométrie rectiligne: M. Bouguer a imaginé d'y employer la trigonométrie sphérique; & quoiqu'en général le calcul de cette dernière espèce de triangles soit plus long que celui des triangles rectilignes, il y a considérablement à gagner du côté de la facilité. La réduction des angles au centre des signaux, fut encore la matière d'un examen particulier; on fait que dans des occasions pareilles on observe le plus près qu'on peut du signal qui a servi de point de visée dans la mesure des autres angles, mais qu'on n'observe jamais au lieu propre de ce même signal, qui, en occupant entièrement la place, en interdit aussi l'accès. M. Bouguer a examiné les manières qui étoient en usage pour réduire ces observations au centre même du signal, & pour trouver l'endroit du quart-de-cercle qui devoit répondre au point qui servoit de centre à chaque station, & il a donné le moyen de découvrir plusieurs erreurs qui se pouvoient glisser dans cette opération, & ce qui importoit encore plus, celui de les éviter.

Tant de précautions ne pouvoient manquer d'assurer le succès d'une opération, aussi l'exactitude de cette mesure a-t-elle été portée au plus haut point: il se trouvoit au terme méridional une prairie propre à mesurer une nouvelle base qui devoit servir de vérification à tout l'ouvrage; elle fut mesurée avec le même soin & de la même manière que l'avoit été la première, & la mesure actuelle ne différa que de deux pieds de la longueur conclue au moyen de trente-deux triangles, de la première base, qui étoit à soixante lieues; preuve convaincante & sans réplique de la précision avec laquelle les Observateurs avoient opéré, & que les erreurs ne sont pas assez à craindre sur une longue mesure pour qu'on doive se restreindre à une plus courte.

On ne fera certainement pas surpris que les Observateurs n'aient négligé aucune occasion d'assujétir à la direction de la méridienne une suite de triangles qui avoient pour but la mesure de la Terre, aussi prirent-ils à tâche d'examiner la direction de ceux des côtés de ces triangles dont on pût comparer la situation avec le Soleil couchant, ou dont on pût avoir la direction par d'autres moyens; on les lia aussi à la position de Quito & de tous les lieux voisins dignes de remarque; ce qui a dû, vrai-semblablement, composer la première carte de cette contrée, levée avec une pareille exactitude, elle sera probablement encore long-temps l'unique de cette espèce.

Toute la partie géodésique de l'opération paroissoit achevée, il y manquoit encore cependant une détermination essentielle, & sans laquelle tout ce qui avoit été fait demuroit inutile. Nous avons dit que le plan dans lequel étoient à peu près compris les triangles qu'on avoit mesurés, étoit à 6 ou 700 toises de hauteur au dessus du sol de Quito, c'est-à-dire, d'environ 2000 toises plus élevé que le rivage de la mer; si donc on avoit appliqué la mesure astronomique à l'étendue que l'on avoit mesurée, on auroit eu, non le degré de la Terre, mais le degré d'un cercle parallèle à sa surface, & dont le rayon auroit excédé de 2000 toises celui du globe: il falloit donc réduire la distance mesurée, pour ainsi dire, en l'air, à celle qui lui devoit répondre à la surface du globe prise au niveau de la mer, & pour cela s'y transporter, & mesurer la hauteur absolue de quelqu'une des montagnes dont on s'étoit servi, car on connoissoit déjà leur différence respective de hauteur. Cette observation, dont M. Bouguer se chargea seul, lui coûta plus d'un mois de voyage, & plus de deux de fatigues & de dangers, pour attendre dans une isle déserte un moment où les nuées lui pussent permettre d'observer la hauteur du sommet d'une de ces montagnes: cette observation, en donnant la hauteur absolue de cette masse de montagnes sur laquelle on avoit opéré, mit en quelque sorte la dernière main à la mesure géodésique.

Si cette mesure avoit exigé tant de précautions, on imagine bien que celle de l'amplitude de l'arc du Ciel qui répondoit à cette partie mesurée, n'en exigeoit pas de moindres.

On fait que le moyen le plus sûr & le plus usité pour déterminer à quel arc du Ciel répond un espace mesuré sur la terre dans la direction du méridien, est d'observer la distance de la même étoile au zénith de chacune des extrémités de cet espace; la différence ou la somme de ces deux distances est exactement l'arc du méridien, qui répond à l'espace mesuré: on doit choisir pour cette recherche une étoile proche de ces zéniths, tant pour éviter l'irrégularité des réfractions, que pour pouvoir procurer à l'instrument l'avantage dont nous allons parler.

Puisque l'étoile doit être voisine du zénith, il est inutile que l'instrument ait un grand arc; par-là il devient moins embarrassant, & on peut augmenter son rayon sans craindre de le rendre plus difficile à transporter. Une seule règle de fer soutenue d'une règle de champ à laquelle on attache solidement la lunette, est suffisante pour former le corps de l'instrument, & porter le centre avec le petit limbe dont on a besoin, & qui ne doit contenir que quelques degrés, avec les points de dix en dix minutes; un micromètre adapté à la lunette, donne les autres divisions. M. Bouguer même trouve que la division en degrés n'est nullement nécessaire, deux points marqués sur l'arc à égale distance de celui qui est indiqué par le rayon parallèle à la lunette, suffiront si on a l'attention de les placer de manière que leur distance à ce dernier point soit une partie aliquote du rayon.

Il est absolument nécessaire que la lunette soit exactement parallèle au plan de l'instrument; sans cela, l'observation deviendra toujours défectueuse, puisqu'il sera impossible de remplir les trois conditions nécessaires pour la rendre bonne, savoir, que l'instrument soit vertical, que son plan soit dirigé dans celui du méridien, & que l'astre passe à la croisée des filets à l'instant précis de sa médiation. La plupart des Astronomes s'étoient jusqu'ici contentés de cette dernière condition,

jointe à celle de tenir l'instrument vertical; mais M. Bouguer démontre que celle de tenir le plan du secteur dans celui du méridien, n'est pas moins nécessaire, & qu'en la négligeant, on court risque de tomber dans des erreurs grossières.

La matière qui entre dans la construction de ces instrumens, est encore un objet important & qui mérite d'être discuté; on sait que les métaux sont susceptibles de s'allonger par l'action de la chaleur: si un instrument étoit entièrement composé du même métal, cette augmentation ne pourroit apporter aucune variation dans la mesure des angles, puisque toutes les parties s'étendant également, le rapport qui doit être entr'elles, subsisteroit toujours le même; mais comme ordinairement ils sont composés partie de fer & partie de cuivre, & que ces deux métaux éprouvent des dilatations différentes, il en doit nécessairement résulter un changement de figure, & une erreur réelle sur la mesure des angles.

Le calcul même donnoit cette erreur assez considérable, mais M. Bouguer ayant pris des angles le matin avec un quart-de-cercle, le laissa exposé à l'ardeur du soleil, jusqu'à ce qu'il fût devenu assez chaud pour ne pouvoir plus être touché impunément; en cet état, il reprit les mêmes angles, & au lieu d'une erreur de 28 secondes qui étoit indiquée par le calcul, il n'en trouva qu'une de cinq secondes sur tout l'arc de 90 degrés; erreur qui, partagée sur cet arc, n'en laisse aucune sensible à redouter pour les secteurs qui n'ont qu'un très-petit arc, & qu'on a soin de tenir toujours à l'ombre. On pourroit soupçonner avec plus de raison que le tuyau de la lunette qui est de cuivre, s'allongeant beaucoup plus que le rayon, causeroit à celui-ci quelque inflexion; mais comme ces tuyaux sont ordinairement de deux pièces qui ne font qu'entrer l'une dans l'autre sans être soudées, leur extension est absolument libre & indifférente au rayon de l'instrument.

On doit donner au secteur une lunette égale à son rayon, & si quelques Astronomes ont cru y en devoir adapter une

plus courte, dans la persuasion que la collimation seroit encore portée à plus d'exactitude que la division n'en pourroit donner, ils n'ont pas fait attention qu'on pouvoit, avec des loupes, augmenter presque à volonté l'exactitude de cette dernière partie de l'opération; mais de plus ils ont négligé une autre cause d'erreur encore plus importante: le seul poids de la barre qui compose le secteur, lui occasionne une flexion qui peut être à la vérité négligée par rapport au rayon même; mais si la lunette est courte que le rayon, elle ne demeure plus parallèle à ce rayon, elle suit la tangente de la courbure qu'a pris la barre, & produit par-là une erreur tout autrement à craindre que la première.

Le parallélisme de l'axe de la lunette à celui du secteur, n'est pas une condition moins essentielle à sa bonté; faute de ce parallélisme, la lunette décrit dans le ciel un cône au lieu d'un plan, & il est impossible de faire accorder le temps de la médiation de l'astre, avec la position du limbe dans le plan du méridien: il faut de plus que l'une des soies soit parallèle, & l'autre perpendiculaire au plan de l'instrument, toutes conditions dont M. Bouguer avertit, & qu'il donne le moyen d'obtenir, parce que souvent ceux qui construisent les instrumens n'y ont aucun égard, & que cependant elles sont absolument nécessaires à la justesse de l'opération. Ces soies dont nous venons de parler, doivent être mises exactement au foyer commun de l'objectif & de l'oculaire; sans cela elles ne concourroient pas avec l'image de l'objet qui se fait en cet endroit de la lunette, & qu'elles doivent mesurer, & il en résulteroit que, suivant la différente position de l'œil de l'Observateur, il les verroit répondre à différens points de l'objet: de-là naît, selon M. Bouguer, une des plus dangereuses erreurs dont les observations astronomiques puissent être susceptibles. Lorsqu'on parle du foyer absolu d'un verre, on suppose, suivant les loix de la Dioptrique, que les rayons qui viennent de chaque point de l'objet sur la surface de ce verre, soient parallèles entr'eux, ou, ce qui revient au même, que la distance de l'objet au verre soit

physiquement infinie; si elle étoit moindre, la peinture ne se feroit plus au même endroit, & le foyer seroit reculé: or il n'arrive que trop souvent qu'en ajustant les soies au foyer de la lunette, on prend des objets trop prochains, & que par conséquent on les place dans un endroit différent de celui où se fera la peinture des objets célestes, lorsqu'on y dirigera la lunette. Il y a plus, le lieu de cette peinture est variable; l'illustre Newton a fait voir que chaque trait de lumière est un composé de rayons de différentes couleurs, & différemment réfrangibles: d'où il suit qu'il se forme au foyer d'un verre, plusieurs images du même objet, placées les unes derrière les autres, & comme enfilées par l'axe optique de la lunette. A mesure qu'on enfoncera l'oculaire ou qu'on le retirera, son foyer répondra à une de ces images qui sera la seule qu'on verra distinctement, & par conséquent le foyer de la même lunette sera différent pour ceux qui auront la vûe longue & pour ceux qui auront la vûe courte; & si les soies paroissent aux uns bien placées, elles ne le paroîtront pas aux autres.

Le foyer des lunettes est encore susceptible d'une autre espèce de variation; l'atmosphère est différemment colorée la nuit & le jour: pendant la nuit, les rayons bleus dominant; pendant la journée au contraire, ce sont les rouges ou orangés: d'où il suit que l'image la plus vive qui constitue le foyer du verre, sera plus près pendant le jour, & plus loin pendant la nuit; ce jeu peut, suivant les observations de M^{rs} Bouguer & de la Condamine, aller dans de certaines circonstances à plus d'un pouce dans une lunette de douze pieds; elle sera moindre dans une lunette plus courte, & cette variation doit engager les Astronomes à n'augmenter qu'avec une prudente modération, le rayon des instrumens, auquel, comme nous l'avons dit, les lunettes doivent être égales pour ne pas risquer de perdre du côté de la collimation, plus qu'ils n'auroient pû gagner de celui de la division.

Ce seroit certainement avoir rendu un grand service aux Astronomes, que de leur avoir indiqué tant de sources d'erreur
dans

dans un point important où on ne s'étoit pas encore avisé d'en soupçonner. Mais M. Bouguer rend encore un service bien plus essentiel à l'Astronomie, en enseignant les moyens d'éviter ou du moins de diminuer ces erreurs autant qu'il est possible; le premier de ces moyens est de placer toujours l'astre qu'on observe, le plus près qu'il est possible du centre de la lunette, afin que le rayon par lequel il est vû, soit moins oblique; le second, que M. Bouguer ne propose que comme une vûe dont on pourroit profiter, seroit de se servir d'objectifs colorés; par ce moyen, il ne se formeroit plus de ce chef qu'une seule image, & on anéantiroit toutes les variations qui viennent de leur multiplicité; enfin le troisième est de diminuer beaucoup l'ouverture de l'objectif; on diminuera par-là l'espèce de parallaxe ou de jeu que la distance des fils à l'image pourroit produire, & on prendra, aussi exactement qu'on le pourra, le milieu du petit balancement de l'astre au dessus & au dessous du fil, pourvû cependant que l'objectif ait été bien centré, c'est-à-dire, que le point de sa plus grande épaisseur concoure avec l'axe du tuyau; sans quoi le mouvement réel de l'image ne se feroit plus sur le rayon qui passe par le milieu, & l'estimation qu'on feroit du milieu de sa course ne pourroit qu'induire en erreur: heureusement on a des méthodes pour s'assurer si l'objectif est centré, & M. Bouguer même en propose une nouvelle.

Quelques Observateurs se servoient, pour éviter ce mouvement des fils sur l'objet, d'une plaque percée d'un très-petit trou qu'ils interposoient entre l'œil & l'oculaire, & qu'ils assujétissoient solidement au tuyau; & il est vrai qu'en supposant que le mal vînt uniquement d'avoir mal placé les soies, & que leur éloignement du foyer pût être regardé comme constant, ce moyen rendroit aussi l'erreur constante: mais comme nous l'avons vû, le mal vient presque toujours de la variation que souffre la position du foyer, & dans ce cas, le petit diaphragme proposé ne feroit que diffimuler le mal,

& empêcheroit d'y remédier par l'estime du mouvement de l'objet sur le ml, que la petiteffe de l'ouverture ne permettroit pas d'observer.

Nous ne dirons presque rien ici de la graduation de l'instrument; nous en avons donné le principe d'avance, en disant que M. Bouguer se contenoit de marquer sur le limbe, des points dont la distance fût une partie aliquote, non de la circonférence du cercle, mais du rayon; un calcul facile donne la valeur de cette distance en degrés, & le micromètre celle des portions intermédiaires; cette opération est si simple, que l'opérateur peut la faire à son gré sur le champ & sans aucun embarras: avantage que n'a pas la division en degrés, qui est par elle-même très-difficile, & qui demande une main très-exercée, sur-tout quand on n'a pas un arc dont le rayon donne immédiatement la corde.

Un instrument dans lequel on n'a pas rempli toutes les conditions dont nous venons de parler, est souvent impossible à placer dans le plan du méridien, puisque si l'axe optique de la lunette n'est pas parallèle au plan de l'instrument, ils ne pourront être à la fois tous deux dans celui de ce cercle; mais les ayant toutes scrupuleusement observées, l'opération devint extrêmement simple. M. Bouguer s'assura d'une ligne méridienne marquée par un cheveu qui étoit tendu sur deux crampons attachés aux murs opposés de son observatoire; alors il n'étoit plus question que de faire concourir le limbe de l'instrument avec ce fil, ou du moins de le lui rendre parallèle; ce qui se pouvoit toujours exécuter avec la plus grande précision, & il l'arrêtoit en cette situation, au moyen d'une règle & de quelques vis qui tenoient à une espèce de banc fermement fixé au dessous, à cette intention; alors la lunette se trouvoit dirigée d'elle-même dans le méridien, & on étoit sûr que l'étoile passoit par le fil qui représentoit ce cercle, à l'instant de sa médiation; ce qu'on n'auroit pû obtenir sans toutes ces attentions, M. Bouguer fait même voir que, faute de les avoir, on court risque de

se tromper énormément; ce qui sans doute n'est jusqu'ici que trop souvent arrivé.

Toutes ces précautions n'avoient été prises que pour assurer de la manière la moins équivoque, la précision des observations astronomiques qu'on alloit faire; ces observations étoient en général de deux espèces, les unes relatives à la mesure de la Terre, qui étoit le principal objet de la mission des Académiciens, & les autres à l'éclaircissement de plusieurs questions astronomiques importantes, & en particulier de l'obliquité de l'Écliptique.

On ne pouvoit certainement choisir de circonstance plus favorable pour cette dernière détermination que le séjour des Académiciens dans un lieu où le Soleil ne s'éloignoit presque du zénith que de ce dont il s'éloigne de l'Équateur; cette élévation ne laissoit à craindre aucune de ces irrégularités que la parallaxe & la réfraction peuvent introduire dans nos observations, aussi M^{rs} Bouguer & de la Condamine ne négligèrent-ils rien pour s'assurer d'un élément aussi important.

Tous les Astronomes savent qu'on obtient la hauteur solsticiale du Soleil non seulement en observant la hauteur méridienne du Soleil le jour du solstice, mais encore par l'observation de cette hauteur, faite peu de jours devant ou après le solstice, en ajoutant ou soustrayant une petite quantité qui est au temps dont l'observation précède ou suit le solstice, comme les abscisses d'une parabole sont à ses ordonnées. C'est en employant cinq observations de cette espèce de la distance du Soleil au zénith, faites aux environs du solstice austral en 1736, & cinq autres pareilles, faites avec le même soin au solstice boréal en 1737, & après les avoir dépouillées des erreurs de l'instrument, de la parallaxe & de la réfraction, que M^{rs} Bouguer & de la Condamine établissent l'arc du méridien compris entre les deux tropiques, de $46^{\text{d}} 56' 56''$, & par conséquent l'obliquité de l'Écliptique, de $23^{\text{d}} 28' 28''$, en 1737.

Une des premières difficultés qu'éprouvèrent nos Obser-

vateurs dans la détermination de l'amplitude de leur arc, fut une variation sensible, & souvent presque subite, qu'on observoit dans la position des étoiles, même les plus proches du zénith; on voyoit effectivement les étoiles auxquelles étoient pointées des lunettes fixement attachées à une muraille, passer tantôt au dessus & tantôt au dessous du fil: M. Bouguer ne fut pas long-temps à trouver la cause de ce singulier effet; les murailles ne sont bâties à Quito que de grosses briques cuites ou plutôt séchées au Soleil, qui ne peuvent manquer d'attirer puissamment l'humidité, & de varier par conséquent de figure & de position; c'étoit cette variation qu'on transportoit dans le ciel, & qu'on attribuoit aux étoiles auxquelles les lunettes étoient pointées, & il falloit absolument en connoître la cause pour voir qu'on n'avoit rien à en appréhender pour les observations faites avec le secteur.

Les pluies qui durèrent pendant un an, presque sans aucune interruption, & quelques changemens qu'il fallut absolument faire à l'instrument, retinrent aussi M. Bouguer près d'un an; & les fréquens tremblemens de terre l'obligèrent à user d'une précaution singulière, qui fut de retourner toujours l'instrument deux fois dans chaque opération, pour s'assurer s'il donnoit la seconde fois la même quantité que la première.

Avec toutes ces précautions, & un grand nombre d'autres que nous sommes obligés de supprimer, M. de la Condamine obtint pendant les mois de Novembre & Décembre 1742, & Janvier 1743, un grand nombre de distances de l'étoile ϵ d'Orion au zénith, qui, corrigées comme elles le devoient être, donnent la vraie distance entre cette étoile & le zénith de *Mama Tarqui*, terme austral de l'arc mesuré, de $1^{\text{d}} 41' 13''$.

Pendant le même temps, M. Bouguer observoit à *Cotchefqui*, terme septentrional de l'arc mesuré, la distance de la même étoile au zénith de ce lieu, & la trouva de $1^{\text{d}} 25' 46''$, mais de l'autre sens, en sorte que l'endroit où l'étoile auroit été observée verticale, étoit placé entre les deux termes de Tarqui & de Cotchefqui, & que l'un des deux observateurs la voyoit

au sud, pendant que l'autre l'observoit au nord. La somme de ces deux distances est $3^d 7' 1''$, valeur en degré de l'arc mesuré géométriquement, & trouvé au niveau de *Carabourou*, la plus basse des stations, de 176940 toises; d'où il suit que le degré du méridien près de l'Équateur seroit de 56767 toises : mais comme Carabourou, quoique la plus basse des stations, est encore élevé de 1226 toises au dessus du niveau de la mer, il faut, pour réduire le degré à la valeur qu'il auroit à cette dernière hauteur, le diminuer de 21 toises deux cinquièmes, ce qui le fait de 56746. Enfin il faut y ajouter 6 à 7 toises pour compenser le petit allongement que l'étalon de la toise a dû souffrir par la chaleur du climat ; & toutes ces compensations faites, on trouve la grandeur absolue du degré du méridien voisin de l'Équateur, de 56753 toises, & par conséquent le rayon de la curvité du méridien dans cet endroit, de 3251707 toises, ou de près de 1478 lieues communes de France, de 2200 toises chacune.

En faisant usage de cette mesure du degré du méridien près de l'Équateur, & de celles qui ont été faites en France & sous le Cercle polaire, on a des données qui peuvent suffire pour déterminer la véritable figure de la Terre; c'est à quoi est employée la sixième Section de l'Ouvrage de M. Bouguer. Nous allons tâcher de donner une légère idée de sa méthode.

La Terre n'ayant pas une figure sphérique, il est clair que toutes les directions de la pesanteur, qui doivent être perpendiculaires à la surface, ne tendront pas vers le centre, mais qu'elles seront au contraire tangentes aux différens points d'une courbe qu'on peut supposer décrite au milieu du globe. M. Bouguer nomme cette courbe, *la gravicentrique*, & il est évident que cette courbe étant une fois déterminée, donnera nécessairement la courbure extérieure du méridien. M. Bouguer l'examine dans plusieurs hypothèses, en supposant que les degrés du méridien vont en croissant, suivant la proportion d'une puissance des degrés de latitude, comme des carrés, cubes, &c.

de ces mêmes sinus. Il est clair que de toutes ces hypothèses possibles il n'y en a qu'une qui soit la vraie, & que le moyen de la reconnoître, est d'examiner si en partant du degré voisin de l'Équateur elle donne les degrés de latitude égaux à ceux qui ont été mesurés en France & en Lapponie. Ce qu'il y eut de singulier, c'est que cette espèce de théorie fit soupçonner à M. Bouguer l'erreur qui s'étoit glissée dans la balle de M. l'abbé Picard, & dont nous avons parlé en 1744*. Enfin toutes corrections faites pour cette erreur, il trouva qu'en supposant que les degrés du méridien eussent un accroissement proportionnel aux quatrièmes puissances des sinus des latitudes, on représentoit toutes les observations avec la plus scrupuleuse exactitude; que le rapport entre l'axe de la Terre & le diamètre de l'Équateur étoit exprimé par 178 & 179, & que par conséquent la Terre étoit plus élevée à l'Équateur qu'aux poles, de 18324 toises, ou d'un peu plus de huit lieues.

* Voy. *Flis.*
1744. p. 45.

Puisque la Terre n'est plus une sphère, tous les grands cercles ne seront plus égaux entr'eux. M. Bouguer donne le moyen de déterminer la valeur de leurs degrés, il la donne même toute calculée avec celle des degrés du méridien pour le grand cercle qui lui est perpendiculaire, & il donne dans la même table la mesure des degrés de chaque parallèle.

Aucun des cercles qu'on suppose décrits sur la Terre, ne conservant la proportion que lui donnoit l'hypothèse de la Terre sphérique, les lignes obliques que décrivent les vaisseaux, & qu'on nomme *Loxodromies*, auront aussi des parties, de valeur différentes de celles qu'on leur avoit attribuées dans la première supposition. M. Bouguer donne dans deux différentes tables les corrections qu'il faut faire aux tables qui expriment les valeurs des différentes parties de ces lignes. En prenant sur lui tout le géométrique de cette théorie, il remet la pratique dans un état aussi simple qu'elle étoit avant qu'on sût que la Terre n'étoit pas une sphère. Ceux qui le voudront, pourront profiter de son travail presque sans s'en apercevoir.

On imaginera aisément que les Académiciens voyageurs

ne négligèrent pas d'observer les différentes longueurs du pendule dans les différens endroits & aux diverses hauteurs où ils se trouvèrent ; nous supprimons le détail de leurs opérations, dont le public a déjà été informé*, nous dirons seulement qu'il paroît en général que la plus grande force centrifuge, causée par l'élevation de la Terre sous l'Equateur, ne paroît pas suffisante pour représenter les raccourcissimens observés du pendule à des hauteurs très-différentes, même dépouillées de toutes les altérations physiques qu'il peut recevoir. M. Bouguer croit en pouvoir trouver la cause dans l'étendue immense des montagnes de la Cordelière, qui peuvent fournir plus par leur attraction à la pesanteur du pendule, qu'il ne perd par son élévation.

* Voyez *Mém.*
1735, p. 529.

Cette idée conduiroit assez naturellement à penser que des masses si énormes pourroient aussi causer quelque déviation latérale à un fil à plomb qui seroit dans leur voisinage : M. Bouguer s'associa M. de la Condamine dans cette recherche ; ils firent des observations de la hauteur d'une étoile au nord & au sud de la même montagne ; il est certain que si la montagne avoit exercé une attraction sensible sur le plomb du quart-de-cercle, les hauteurs observées au sud de la montagne auroient été altérées en plus, & celles qui auroient été observées au nord, altérées en moins, & qu'on auroit eu par conséquent le double de la variation ; il est vrai que le succès de l'opération ne répondit pas à leur attente, au lieu d'une minute que le calcul qu'on avoit fait des dimensions de la montagne, avoit donné, il ne se trouva que 7 secondes. Il ne faut cependant pas se presser de rien conclure de cette observation contre la réalité de l'attraction ; la plupart des montagnes du Pérou ont été ou sont encore volcans, & celle de Chimborazo en particulier l'avoit été autrefois : il se peut donc très-bien faire que cette montagne soit presque entièrement creusée en dedans, & que cette circonstance que M^{rs} Bouguer & de la Condamine n'ont apprise que depuis leur observation, ait fait absolument

176 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
disparoître toute la déviation que la montagne pouvoit causer
au plomb de l'instrument.

Telle est en général l'idée très-abrégée de l'ouvrage de
M. Bouguer; nous avons été forcés de supprimer une infinité
de recherches physiques & géométriques extrêmement cu-
rieuses par elles-mêmes, particulièrement sur la pesanteur &
la force centrifuge, mais qui n'étoient nullement susceptibles
d'être abrégées, & auxquelles nous ne pouvons qu'exhorter
le lecteur à recourir: le calcul géométrique bien ménagé,
est peut-être le point de vûe le plus raccourci, sous lequel
il soit donné aux hommes de présenter leurs idées.



MECHANIQUE.



MÉCHANIQUE.

SUR UN NOUVEAU PRINCIPE GÉNÉRAL DE MÉCHANIQUE.

LA Méchanique est en général composée de deux parties; V. les M.
celle qui considère les corps dans l'état d'équilibre, & P. 15.
les forces nécessaires pour les y maintenir, se nomme *Statique*;
celle au contraire qui considère un assemblage de corps agis-
sans les uns sur les autres, de manière que le tout soit en
mouvement, se nomme *Dynamique*.

La Statique a été la seule que les Anciens aient cultivée
avec quelques succès, comme en effet elle est la seule sur
laquelle l'ancienne Géométrie puisse avoir quelque prise, au
lieu que la Dynamique ne peut aller loin sans l'usage de
l'analyse moderne, qui seule peut considérer les corps actuel-
lement en mouvement, & résoudre facilement tous les pro-
blèmes qui y sont relatifs, sur-tout si on emploie certains
théorèmes généraux, comme la conservation des forces vives;
la permanence de vitesse & de direction du centre de gravité
commun; &c.

Voici un nouveau principe général que propose M. le Mar-
quis de Courtivron, il est singulier en ce qu'il appartient
également à la Statique & à la Dynamique, & qu'il indique;
entre les questions qui appartiennent à ces deux Sciences, un
rapport duquel on n'avoit pas encore aperçu l'existence.

Ce principe général est que de toutes les situations que
prend successivement un système de corps animés par des
forces quelconques, & liés les uns aux autres par des fils;
des leviers, ou tel autre moyen qu'on voudra supposer, celle
où le système a la plus grande somme de produits des masses
par le carré des vitesses, c'est-à-dire, la plus grande force

178 HISTOIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
vive, est la même où il le faudroit placer en premier lieu pour qu'il restât en équilibre.

Rien n'est plus facile que de démontrer ce principe, si on admet la théorie des forces vives; en effet, toute quantité variable qui croît par degrés infiniment petits, devient la plus grande qu'il est possible dans le même moment où elle cesse d'augmenter: or le système de corps reçoit l'accroissement de la force par les résultats des pressions agissantes qui l'accélèrent continuellement; il aura donc atteint son *maximum* de force lorsque la somme des pressions sera nulle, c'est-à-dire, lorsqu'elles se feront équilibre les unes aux autres.

Ce raisonnement est extrêmement simple, mais il n'est concluant que pour ceux qui admettent le principe des forces vives, & ce principe est, comme on fait, contesté par plusieurs habiles Mathématiciens.

Pour ne pas faire dépendre la vérité de son principe, de celle de la théorie des forces vives, M. de Courtivron le démontre rigoureusement en plusieurs cas qu'il examine, & cela d'une façon tout-à-fait étrangère à la question des forces vives.

Il résulte de ses démonstrations, que de quelque manière qu'on suppose des corps attachés ensemble, soit par des fils, soit par des baguettes, l'action totale de tout le système de corps sera toujours la plus grande, ou, ce qui revient au même, que les poulies ou les points d'appui éprouveront toujours le plus grand effort lorsque la situation des corps sera telle qu'ils se feront mutuellement équilibre, & que pour lors la somme du produit des masses par les vitesses sera la plus grande.

Ce principe fait voir, comme nous l'avons déjà dit, une relation immédiate entre l'équilibre & le mouvement, à laquelle personne n'avoit encore fait attention; mais de plus, il sera d'une commodité infinie pour la solution d'un très-grand nombre de problèmes: les méthodes ordinaires ne donnent souvent le point de l'équilibre qu'avec quelque circuit, & le nouveau principe l'indique avec facilité. Quelquefois le calcul nécessaire pour déterminer la vitesse d'un système de

corps est assez compliqué, alors il sera toujours aisé de vérifier l'expression de cette vitesse, en examinant si le cas où elle se trouve la plus grande, est aussi celui de l'équilibre: enfin, on fait que s'il est quelquefois plus facile de trouver la vitesse que le point de l'équilibre, dans d'autres occasions l'équilibre se trouve plus facilement que la vitesse. Le principe de M. de Courtivron donne le moyen de faire toujours servir celle de ces quantités qu'on aura trouvée, de preuve à sa correspondante, & par-là diminue presque de moitié les difficultés qui peuvent se rencontrer dans la solution de ces problèmes: la connoissance des principes généraux dans les Sciences, y introduit presque infailliblement la clarté & la facilité.

SUR LE

PRINCIPE DE LA MOINDRE ACTION.

PERSONNE n'ignore aujourd'hui que plusieurs Philosophes ont tenté d'expliquer les phénomènes de la Nature par le moyen des causes finales; on tâche de tirer de quelques faits connus, la loi générale que l'Auteur de la Nature semble s'être prescrite dans l'exécution de ses ouvrages, & cette loi une fois établie, sert ensuite d'un principe fécond duquel on déduit l'explication des autres faits que l'on observe. Dans cette méthode, on substitue aux principes mécaniques des principes d'un ordre différent; mais l'enchaînement reste le même, & les explications dépendent toujours de l'exacte vérité du principe: il est vrai, & c'en est le principal avantage, que comme les vérités métaphysiques se déduisent naturellement & facilement les unes des autres, rien n'est plus clair & plus précis que cette façon d'expliquer; elle a d'ailleurs un autre avantage, elle donne presque dans tous les cas, prise au calcul, ce que ne font pas toujours les explications physiques: il n'est donc pas étonnant que les plus grands Mathématiciens aient essayé de s'en servir, & de découvrir ces principes si féconds & si lumineux.

V. les M.
P. 531.

* Voy. *Hijf.*
1744, P. 53.

Nous avons rendu compte en 1744*, d'une Dissertation de M. de Maupertuis dans laquelle il en établissoit un de cette espèce, & de l'application qu'il en avoit faite aux phénomènes de la réfraction de la lumière. Ce même principe connu dans le monde mathématicien sous le nom de *Principe de la moindre action*, est aujourd'hui attaqué par M. le Chevalier d'Arcy: selon M. de Maupertuis, lorsqu'il arrive quelque changement dans la Nature, la quantité d'action nécessaire pour opérer ce changement, doit toujours être la plus petite qu'il est possible, & cette action est le produit de la masse des corps par leur vitesse & par l'espace qu'ils parcourent.

M. d'Arcy prétend au contraire premièrement, que l'action des corps n'est point proportionnelle à la masse multipliée par la vitesse & par l'espace parcouru, & la preuve qu'il en apporte est qu'en partant de ce principe, dans une supposition qu'il fait, on arrive à une conclusion absolument contraire à ce que donnent les loix du mouvement, dont personne ne révoque la certitude en doute.

Secondement, en admettant même la définition que donne M. de Maupertuis de l'action des corps, M. d'Arcy trouve que la quantité de cette action que la Nature emploie à chaque changement, n'est point un *minimum*; & que si dans quelques cas elle est dans cette condition, le principe de la moindre action ne peut servir à en donner la preuve, ni être démontré lui-même qu'autant qu'on en supposera d'autres qui non seulement en sont indépendans, mais qui seuls suffiroient pour la démonstration, sans avoir aucun besoin de ce dernier, d'où il suit qu'il n'est ni général ni aussi utile qu'il le paroît au premier coup d'œil.

La loi du repos ou de l'équilibre que M. de Maupertuis tire du principe de la moindre action, n'a pas paru à M. d'Arcy plus solidement établie, à moins qu'on n'introduise dans le problème une supposition absolument étrangère & tout-à-fait gratuite.

En général, il lui paroît que quelles que fussent les loix de la Nature, on pourroit trouver une fonction des masses.

& des vitesses qui, étant supposée un *minimum*, les représenteroit; mais cette propriété ne suffiroit pas pour donner le nom d'*action* à cette fonction, ni pour élever au rang de principe métaphysique ce qui ne seroit en ce cas qu'une pure hypothèse de calcul.

Au principe de la moindre action que M. d'Arcy rejette pour les raisons que nous venons de rapporter, il en substitue un autre qu'il croit à l'abri de toute objection.

Il nomme *action d'un corps autour d'un point*, la masse multipliée par la vitesse & par la perpendiculaire tirée de ce point sur la direction des corps; d'où il suit que si deux corps en mouvement agissent sur un troisième en repos, dans des sens différens, le mouvement produit dans ce troisième corps sera toujours égal à celui qui seroit produit par l'action de l'un des deux premiers, moins l'action de l'autre.

Cela supposé, le principe de M. d'Arcy est que *toute l'action (existante dans la Nature dans un instant quelconque) autour d'un point donné, étant produite dans un seul corps donné, la quantité d'action de ce corps sera toujours la même autour de ce point.*

Nous ne rapportons point ici la démonstration de ce principe que M. d'Arcy a donnée en 1747*; nous dirons seulement qu'on en tire avec la plus grande simplicité, le principe de la conservation des forces vives, le cas du repos, les centres d'oscillation ou de percussion, la loi de la réfraction de la lumière, & qu'on en peut faire encore un grand nombre d'autres applications, dont quelques-unes l'ont déjà été dans le Mémoire que nous venons de citer. Ces applications assurent au nouveau principe la gloire de la fécondité, c'est du temps & de l'examen le plus rigoureux qu'il doit recevoir celle de l'entière certitude & de la plus grande universalité.

* Voy. *Mem.*
1747. p. 344.

Nous renvoyons entièrement aux Mémoires,
La Description d'un nouveau Tour à tirer la soie: V. les M.
par M. de Vaucanson. p. 142.



*MACHINES OU INVENTIONS**APPROUVEES PAR L'ACADEMIE EN MDCCXLIX.*

I.

UNE Pendule dans laquelle M. Rivaz a fait plusieurs changemens qu'il a cru pouvoir contribuer à la régularité de son mouvement; cette pendule diffère des pendules ordinaires par le poids de sa lentille, par la petitesse des arcs que décrit le pendule dans ses vibrations, par la manière dont il est suspendu, qui permet toujours au pendule de faire ses oscillations dans un plan vertical, quoique l'horloge sorte de son aplomb, & par un échappement nouveau qu'il emploie dans quelques-unes. La grande pesanteur du pendule & la petitesse des arcs qu'il décrit, donnent à M. Rivaz le moyen de ne point augmenter la force motrice proportionnellement à la grosseur de la lentille; il emploie une nouvelle manière de faire marquer le temps vrai, & enfin une composition de la verge du pendule, que les expériences ont montré inaltérable à un degré de chaleur infiniment supérieur à tous ceux qu'on peut éprouver dans quelque climat que ce soit: au moyen de tous ces changemens, M. Rivaz peut aisément faire aller un an entier une pendule à ressort, sans qu'on soit obligé de la remonter; elle ira avec autant de justesse que si elle n'alloit que le temps ordinaire. Quoique plusieurs de ces moyens aient déjà été mis en pratique dans différentes occasions, l'Académie a cru que l'usage & l'assemblage qu'en faisoit M. Rivaz, étoient nouveaux, & méritoient son approbation.

II.

UNE Pompe pour les incendies, présentée par le sieur Brunet, Fondeur à Rouen; cette pompe n'est pas nouvelle pour le fond, mais le sieur Brunet y a fait plusieurs changemens qui ont paru en rendre l'usage plus commode & plus utile: les soupapes peuvent s'ôter & se remettre, parce

que les pièces qui les portent se démontent à vis, ce qui donne une plus grande facilité de les raccommoder quand il est nécessaire; les tuyaux ne sont point unis par des cuirs, mais par des genoux de cuivre qui leur laissent la liberté de tourner en tous sens, & en ce point la pompe du sieur Brunet est semblable à celle du sieur Tilhaye, que l'Académie approuva en 1746; mais la manière dont le sieur Brunet unit & contient les pièces qui forment ces genoux, a paru plus sûre & plus simple.

I I I.

Une Sphère mouvante de M. Passement, dans laquelle les révolutions des Planètes, suivant l'hypothèse de Copernic, sont assez précises pour ne pas s'écarter d'un degré en deux ou trois mille ans: cette sphère tire son mouvement d'une pendule qui est au dessous, qui est à répétition & à sonnerie, qui marque le temps vrai & le temps moyen, le quantième du mois, celui de la Lune, ses phases, en un mot qui fait tout ce que pourroit faire une bonne pendule qui n'auroit point un système de Planètes à faire mouvoir. Cet Ouvrage a paru entrepris avec toute l'intelligence possible, & exécuté avec la dernière précision.

I V.

On est assez généralement instruit que parmi les sourds & muets de naissance il y en a un grand nombre qui ont l'organe de la parole très-bien conformé, & qui ne sont muets que par l'impossibilité où le défaut de l'ouïe les met d'avoir aucune idée des sons, & d'acquiescer aucune des connoissances qui doivent venir par leur moyen. M. Pereire a fait voir à l'Académie deux jeunes sourds & muets de naissance qu'il a instruits à concevoir ce qu'on veut leur faire entendre, soit au moyen de l'écriture, soit par des signes dont il se sert avec eux, & à y répondre de vive voix ou par écrit; ils lisent & prononcent distinctement toutes sortes d'expressions françoises, ils donnent des réponses très-sensées à toutes les questions qu'on leur fait, ils exécutent promptement ce qu'on leur propose de faire, ils donnent aux noms

le genre & le cas qui leur conviennent, conjuguent les verbes, & font l'usage propre des pronoms & des adverbés, des prépositions & des conjonctions; ils savent les règles d'arithmétique, & connoissent sur la carte les quatre parties du monde, les royaumes, les capitales, &c. enfin il paroît que M. Pereire leur a donné, avec la parole, la faculté d'acquiescer les idées abstraites dont ils avoient été privés jusque-là.

Il se sert, comme nous l'avons dit, pour leur communiquer ses pensées, de l'écriture ou de signes qu'il leur fait avec la main, & desquels il a composé un alphabet dont l'usage est bien plus prompt que celui de l'écriture; il espère même pouvoir instruire ses élèves à entendre, par le seul mouvement des lèvres & du visage, ce qu'on voudra leur dire, pourvu cependant que ce soient des personnes qui aient avec eux une habitude journalière: les autres seront toujours obligés de se servir de l'écriture ou des signes dont nous avons parlé.

Quoique l'art dont nous venons de parler ne soit pas absolument nouveau, & que Mrs Wallis, Amman, Emmanuel Ramirès, Pierre de Castro, le Père Vanins, de la Doctrine Chrétienne, & peut-être encore beaucoup d'autres, l'aient pratiqué avec succès; comme cependant les progrès des élèves de M. Pereire démontrent la bonté de la méthode dont il se sert, & dont il s'est réservé le secret, l'Académie a cru qu'on ne pouvoit trop l'encourager à cultiver un art qui peut rendre à la société un grand nombre de sujets qui lui seroient demeurés inutiles sans ce secours: c'est en quelque sorte les tirer, par une heureuse métamorphose, de l'état de simples animaux pour en faire des hommes.

LE Parlement ayant fait l'honneur à l'Académie, par son Arrêt du 2 Juillet, de lui demander son avis sur deux Machines proposées par le sieur Anny, Avocat au Parlement de Provence, destinées à l'élevation & à la filtration des eaux, la Compagnie a trouvé que quoique la première Machine qui doit servir à élever des eaux ne diffère point, pour le fond; de celle du sieur Joly, de Dijon, imprimée dans le

Recueil

Recueil des Machines approuvées par l'Académie, tome 1.^{er}, page 75, cependant M. Amy avoit contribué, par les changemens qu'il y avoit faits, à la rendre d'un usage meilleur & plus commode. Qu'à l'égard de la seconde, destinée à la filtration de l'eau, les fontaines que M. Amy construit sur ce principe, ont paru commodes, faciles à nettoyer & à transporter, exemptes du verd de gris par la matière dont elles sont construites, qui est l'étain, le plomb ou la terre, & qu'elles ne pouvoient être qu'utiles & avantageuses.

CETTE même année l'Académie fut consultée par M. Coulon, Grand-maître des Eaux & Forêts de France, au département de Metz & des frontières de Champagne, sur une contestation mûe entre deux Arpenteurs au sujet de la manière de mesurer les terrains dans lesquels il y a du haut & du bas; l'un prétendoit qu'on ne devoit avoir aucun égard à ces inégalités du terrain, & qu'il devoit être mesuré comme s'il étoit parfaitement de niveau; l'autre au contraire soutenoit qu'il falloit développer toutes les sinuosités du terrain, & que c'étoit au défaut de ce développement qu'on devoit attribuer la différence qui se trouvoit entre la mesure qu'il avoit faite d'un très-grand terrain, & celle qui résultoit des opérations du premier.

L'Académie crut qu'avant tout il falloit examiner quelle étoit la pente la plus grande qu'on pût supposer à un terrain, tant pour qu'il pût se soutenir lui-même, que pour qu'il fût possible d'y aller couper le bois & le débarder, & voir dans cette hypothèse quelle seroit la différence qui résulteroit de l'une ou de l'autre manière de mesurer.

Une montagne qui a quatre pouces de pente par toise, fait un chemin roide, mais que cependant les voitures chargées peuvent descendre sans enrayer; le rapport de la surface à sa base est celui de 2003 à 2000.

A six pouces de pente par toise, la pente devient extrêmement roide, & on ne peut absolument la descendre sans

enrayer ; néanmoins le rapport de la surface à la base n'est encore que celui de 301 à 300.

Enfin si on suppose à la montagne une pente d'un pied & demi par toise, elle sera impraticable aux voitures & aux chevaux, les hommes même auront peine à y monter : un pareil terrain ne pourroit produire de bon bois, & seroit sujet à s'ébouler, à moins qu'il ne fût soutenu par un grand nombre de rochers ; alors la surface seroit à la base comme 103 est à 100.

Mais il faut bien prendre garde que pour qu'il se trouve une différence de $\frac{3}{1000}$ entre la superficie inclinée du terrain & la base horizontale, il faut que toute la forêt qu'il s'agit de mesurer, ait l'énorme pente que nous venons de lui supposer, & ce cas n'est peut-être jamais arrivé : il se trouve au contraire ordinairement une grande partie du terrain ou absolument plat, ou n'ayant qu'une médiocre pente, & tous ces hafards compensés autant qu'ils peuvent l'être, il résulte que la mesure horizontale d'un terrain, c'est-à-dire, celle dans laquelle on n'a eu aucun égard aux inégalités, ne peut différer de celle qu'on en auroit faite par le développement, que d'environ $\frac{1}{1000}$; erreur qui n'est d'aucune conséquence, puisque les arpentages qui ne diffèrent que de cette quantité les uns des autres, sont reconnus pour bons, & qu'il est presque impossible que les petites erreurs inévitables dans les opérations partiales, n'en produisent une plus considérable qu'un centième sur le total.

Cela posé, ne se trouvant aucun risque à employer une méthode plutôt que l'autre, l'Académie a cru devoir donner la préférence à la méthode de mesurer horizontalement, d'autant plus qu'elle est la seule par laquelle on puisse rapporter la figure d'un terrain sur un plan, & qu'on ne court aucun risque de faire un tort sensible aux particuliers, en mesurant suivant cette méthode. Plusieurs questions qui ont été faites à l'Académie sur cette matière, lui ont donné lieu de penser qu'il seroit peut-être important que le public fût instruit de ce qui en étoit, & l'ont déterminée à publier son avis, avec cet abrégé des motifs sur lesquels il est fondé.

DANS le nombre des pièces présentées cette année à l'Académie par divers Savans, elle a jugé les six suivantes dignes d'avoir place dans le recueil de ces ouvrages qu'elle fait imprimer.

Sur le Sel de la chaux. Par M. Nadault, Avocat général à la Chambre des Comptes de Bourgogne, & Correspondant de l'Académie.

Sur la hauteur du Pole de Berlin. Par M. Grischow, Secrétaire de l'Académie impériale de Péterbourg, Correspondant de l'Académie.

Sur les Ganglions. Par M. Tarin.

Sur les articulations des Os de la face. Par M. Bordeu, Docteur en Médecine, Inspecteur des eaux minérales du Béarn, Correspondant de l'Académie.

Sur une nouvelle Nébuleuse. Par M. le Gentil de la Galaisière.

Sur une Quadrature par approximation. Par M. l'Abbé Outhier, Chanoine de l'Eglise de Bayeux, de l'Académie de Berlin, Correspondant de l'Académie.

LE sujet du Prix proposé pour cette année 1749, étoit *la meilleure manière de déterminer, lorsqu'on est en mer, les Courans, leur force & leur direction.* L'Académie a trouvé que cette question avoit été à peine effleurée dans les recherches qu'elle avoit reçues; c'est ce qui l'a déterminée à proposer une seconde fois le même sujet pour l'année 1751.



E L O G E

D E M. A M E L O T.

JEAN-JACQUES AMELOT, Seigneur de Chaillou; Châtillon, & autres lieux, Ministre, Secrétaire d'état, & Commandeur des ordres du Roi, naquit à Paris le 30 Avril 1689, de Denys-Jean Amelot, Seigneur de Châtillon, Conseiller au Parlement, & de dame Philberte de Barillon son épouse.

La maison de laquelle sortoit M. Amelot, est très-illustree; elle compte plusieurs Ambassadeurs, des Conseillers d'Etat, des Présidens à mortier, des Archevêques, & la branche de laquelle celui dont nous faisons l'éloge, tiroit son origine, peut en particulier se parer des alliances qu'elle a avec les maisons d'Étampes, de Béon, de Brûlart, de Saulins, & du Deffand de la Lande.

On remarqua en lui, dès son enfance, beaucoup de pénétration & un amour singulier pour le travail; il fit ses premières études comme ordinairement on ne les fait point, c'est-à-dire, par goût & avec plaisir, en un mot, comme si, par un privilège extraordinaire, il lui eût été accordé d'être homme avant que d'avoir été enfant: il les poussa même jusqu'aux Mathématiques, chose plus rare alors qu'aujourd'hui, où, graces au goût de notre siècle, les élémens de ces Sciences font devenus une partie essentielle de la Philosophie, & même de la belle éducation.

Il entra à l'âge de vingt-trois ans dans la magistrature, & fut reçu Avocat général aux Requêtes de l'Hôtel; mais bien-tôt après, M. Amelot, son parent, nommé Ambassadeur à Rome, souhaita qu'il l'accompagnât, & au bout de quelque temps, le chargea de venir rendre compte au feu Roi de l'état d'une négociation délicate; commission qu'il

n'auroit certainement osé lui donner, s'il eût été moins sûr de sa capacité & de sa discrétion.

M. Amelot trouva en arrivant, le feu Roi malade de la maladie dont il mourut, & ne pût par conséquent lui rendre compte de sa commission; il y perdit certainement du côté de l'honneur, mais aussi cette circonstance lui valut l'estime & l'amitié de M. de Torcy, auquel il fut obligé de s'adresser. Ce sage Ministre n'eut pas besoin de toute sa pénétration pour connoître tout le mérite du jeune homme, & l'attachement qu'il prit dès-lors pour lui, a duré autant que sa vie.

M. Amelot, en prenant la charge d'Avocat général des Requêtes de l'Hôtel, n'avoit pas prétendu s'y borner; au bout de cinq années d'exercice, il passa au Conseil en qualité de Maître des Requêtes, & fut bien-tôt après nommé à l'intendance de la Rochelle.

Il y demeura jusqu'en 1726, & le Roi ne l'en ôta que pour le mettre sur un plus grand théâtre, en lui accordant l'agrément d'une charge d'Intendant des Finances, & c'est le poste qu'il a occupé le plus long-temps.

L'ordre qui s'observe dans l'administration des Finances, exige qu'un grand nombre de personnes y soient employées, sans que la plupart aient souvent la moindre connoissance du rapport que leur fonction doit avoir avec le système général; il est cependant nécessaire que toutes ces pièces, travaillées, pour ainsi dire, séparément, puissent se rejoindre & former un tout. Il faut donc que ceux qui connoissent le plan & les vûes du Prince & du Ministre, travaillent continuellement à entretenir cette harmonie, & à donner, pour ainsi dire, la vie & le mouvement à tout ce grand corps. Ils doivent non seulement prévenir les desordres que l'ignorance pourroit causer, mais être toujours en garde contre les abus que les passions introduisent parmi les hommes, souvent même sans qu'ils s'en aperçoivent; veiller à ce que des fonds destinés à des dépenses nécessaires, ne soient point détournés à d'autres usages; savoir en même temps contenir dans de justes bornes l'avidité des exacteurs, & obliger les

citoyens de s'acquitter de ce qu'ils doivent à l'État; opposer des raisons à l'intérêt, & s'en faire écouter; savoir quelquefois en substituer de plausibles & d'apparentes à d'autres plus réelles, mais qui découvroient des vûes dont on est instruit & qu'il n'est pas à propos de faire connoître; servir en quelque sorte de tuteur & de père à des Communautés nombreuses, même à des villes entières; voir plus clair qu'elles-mêmes dans leurs propres affaires; prévenir les effets de la mauvaise administration, ou y remédier; fixer avec justice & sagesse les dépenses & les impositions de plusieurs Provinces, & avoir égard à une infinité de circonstances souvent locales, qui doivent les faire varier; être les organes du Prince & du Ministre à qui la suprême administration des Finances est confiée, assister enfin en qualité de Juge à ce respectable Tribunal, à la justice & à la prudence duquel est renvoyée la décision des plus grandes affaires. Telles & plus nombreuses encore sont les importantes & laborieuses fonctions d'un Intendant des Finances, & nous osons prendre le Public même à témoin de la manière dont M. Amelot s'en est acquitté.

Après plus de onze années de l'exercice de cette charge, le Roi l'éleva enfin au plus grand honneur auquel il pût prétendre; il fut nommé Ministre & Secrétaire d'État, c'est-à-dire, admis dans le petit nombre de Sujets choisis auxquels le Souverain confie en quelque sorte la distribution de ses graces, & avec lesquels il daigne partager la glorieuse occupation de rendre ses Peuples heureux.

Des fonctions aussi nobles & aussi utiles méritent bien d'être accompagnées des plus grands honneurs & des plus grandes récompenses, aussi M. Amelot fut-il successivement nommé Conseiller d'État, Sur-intendant des Postes, & Prévôt-maître des cérémonies des Ordres du Roi.

Au milieu de tant de dignités & d'occupations si brillantes; il conserva toujours le goût des Sciences & des Lettres; il étoit dès l'année 1727, de l'Académie françoise; il souhaita d'entrer parmi nous, & y obtint le 16 Décembre 1741 la place d'Honoraire vacante par la mort de M. le Cardinal de Polignac.

La confiance que le Roi avoit dans la probité & dans la capacité de M. Amelot, l'avoient appelé au Ministère; des circonstances particulières parurent demander qu'il donnât sa démission, il le fit & se retira, mais avec tous les honneurs & toutes les distinctions qui peuvent accompagner un Ministre dans sa retraite, & rendre un témoignage authentique de sa bonne administration & de la satisfaction de son Maître.

Les grandes places, les occupations & les honneurs qui les accompagnent, sont pour les hommes ordinaires un torrent qui les entraîne loin d'eux-mêmes; le Sage n'y voit que des soins & des travaux dont le seul amour de l'ordre & du bien public peut diminuer le poids à ses yeux; aussi les premiers, dépouillés de cette espèce de tourbillon étranger qui les environnoit, se trouvent dans un vuide affreux, au lieu que la retraite ne laisse au dernier qu'un loisir utile, que la Philosophie fait bien-tôt remplir par des occupations également utiles & intéressantes.

Telle fut la vie de M. Amelot rendu à lui-même; les Sciences, qu'il n'avoit cessé de cultiver au milieu de ses plus importantes affaires, devinrent, par un juste retour, le charme de sa vie privée; maître de se livrer à son goût, il recueilloit avec soin les observations qu'il jugeoit dignes de la curiosité de l'Académie: le volume qui va paroître * en contient deux qu'il lui a communiquées; d'un autre côté, il cultivoit les Belles-Lettres, & cela dans le sens le plus étendu; non seulement il possédoit parfaitement la langue Latine, mais il entendoit très-bien le grec, il avoit même une assez grande connoissance de l'hébreu. Toutes ces différentes études étoient encore ennoblies chez lui par un motif plus respectable, il les faisoit servir à inspirer le même goût à un fils, de l'éducation duquel il faisoit sa principale occupation: ayant si bien rempli le devoir d'un bon Citoyen, il n'avoit rien plus à

* Cela étoit vrai le 12 Novembre 1749, que cet Eloge fut prononcé, on étoit à la veille de publier le vol. de 1745, qui contient, pages 16 & 28, deux Observations de M. Amelot.

cœur que de mettre un autre lui-même en état de rendre à sa patrie de pareils services.

Soit que les travaux forcés, inséparables des grandes affaires dont avoit été chargé M. Amelot, eussent usé son tempérament, soit qu'il se fût livré avec trop peu de ménagement aux études qui leur avoient succédé, il tomba peu à peu dans un état de langueur dont il mourut le 7 Mai de cette année, âgé de 60 ans.

Il avoit été marié deux fois; la première en 1716, avec Dame Anne-Pauline de Bombarde, dont il a eu Madame la Marquis^e d'Arménonville; & la seconde en 1726, avec Dame Marie-Anne de Vouigny, de laquelle il a laissé Madame la Marquis^e de la Force, un fils & une fille.

Il étoit d'un caractère doux & modéré, d'une égalité d'ame à toute épreuve, n'estimant l'autorité que par le pouvoir qu'elle lui donnoit d'obliger, & n'en laissant jamais échapper les moindres occasions, trop précieuses en effet pour être manquées par quiconque se pique d'être homme & de savoir penser.

Sa place d'Académicien honoraire a été remplie par M. le Comte de Maillebois.





M E M O I R E S
D E
M A T H É M A T I Q U E
E T
D E P H Y S I Q U E,
T I R E S D E S R E G I S T R E S
de l'Académie Royale des Sciences,
De l'Année M. D C C X L I X.

OBSERVATIONS DU THERMOMETRE,
Faites pendant les grands froids de la Sibérie.

Par M. D E L I S L E.

A V A N T que l'on eût la connoissance & l'usage des Thermomètres, l'on ne pouvoit désigner les plus grands froids & les extrêmes chaleurs qui ont mérité d'être conservés à la postérité, que par le sentiment général
Mém. 1749.

12 Nov.
1749.

. A

qu'ils produisoient sur les corps animés, & par leurs effets sur les corps inanimés.

C'est de cette manière que les Historiens n'ont parlé des plus grands froids que lorsque les hommes & les animaux en sont morts, que les arbres & les plantes en ont été gelés, quand la terre a été plus qu'à l'ordinaire couverte de neige, que les rivières, & quelquefois les mers, ont été prises, &c.

Calvisius en rapporte plusieurs exemples, entr'autres celui de l'an 859 de J. C. dans lequel la mer Adriatique gela de telle sorte que l'on pouvoit aller à pied de la terre ferme à Venise; d'autres rapportent la même chose cinq ans après, & ajoutent que l'on y pouvoit passer avec des chevaux & des voitures chargées. Suivant Sydenham, la même chose arriva encore dans le grand hiver de 1709, la mer Adriatique ayant été gelée aux environs de Venise; mais il y eut eet avantage particulier dans les observations de ce dernier hiver, que l'on avoit des thermomètres par le moyen desquels nous sommes en état de comparer le froid rigoureux qu'il fit alors dans toute l'Europe, avec celui des autres hivers qui ont été observés depuis avec les mêmes thermomètres, ou avec d'autres thermomètres comparables.

L'un des plus anciens thermomètres que l'on puisse comparer avec ceux dont on se sert présentement, est celui que M. de la Hire fit faire par le sieur Hubin il y a plus de soixante-dix ans; il est rempli d'esprit de vin coloré & scellé hermétiquement; la boule a environ 2 pouces de diamètre, & le tuyau près de 4 pieds de longueur, sur une ligne à peu près de diamètre intérieur.

M. de la Hire n'a eu attention dans la construction de ce thermomètre qu'à le rendre propre à marquer sensiblement tous les changemens qui pouvoient arriver dans la température de l'air, depuis le plus grand froid que l'on puisse éprouver à Paris, jusqu'à la plus grande chaleur, en exposant même ce thermomètre aux rayons du Soleil: mais quoique cette construction ne suffise pas pour en faire des thermomètres tels que l'on les demande à présent, c'est-à-dire, imitables

sans communication, & marquant les mêmes degrés aux mêmes températures de chaud & de froid; cependant comme cet instrument s'est conservé jusqu'ici, l'on peut rapporter ses degrés à ceux des nouveaux thermomètres que l'on construit à présent: ce qui nous met en état non seulement de comparer les plus grands chauds & froids que nous éprouvons tous les ans, avec ceux qui sont arrivés depuis plus de soixante-dix ans, mais aussi d'avoir quelques idées de la force de ces froids & chauds par l'effet qu'ils font sur la liqueur dont cet ancien thermomètre & les nouveaux sont composés.

Pour ne parler ici que des extrêmes froids de l'air naturel, les plus grands que l'on ait observés jusqu'ici avec cet ancien thermomètre de M. de la Hire, sont ceux des années 1695, 1709 & 1716. Il n'y a pas long-temps que l'on ne connoissoit pas de plus grand froid que celui de 1709 à Paris; car quoique celui de 1716 l'ait un peu surpassé, la durée de celui de 1709 & ses suites funestes l'ont rendu le plus remarquable: cependant comme l'on savoit que dans les pays septentrionaux le froid y est ordinairement plus grand que dans les méridionaux, l'on crut avoir un des plus grands froids qui fût peut-être dans la Nature, en observant celui de 1709 dans l'Islande.

M. Fahrenheit, qui avoit déjà cherché à faire avant ce temps-là des thermomètres d'esprit de vin & de mercure qui pussent servir à marquer les plus grands froids possibles, avoit commencé la division des siens, ou le point de zéro, bien au dessous de la première congélation de l'eau, savoir, au point d'un froid artificiel formé par un mélange d'eau, de glace pilée & de sel ammoniac, ou seulement de sel marin, sans avoir spécifié particulièrement la dose de chacun de ces ingrédients.

Le froid artificiel causé par ce mélange, ne s'est pas trouvé si grand que le froid naturel de l'année 1709, observé en Islande, lequel a même été tant soit peu moindre qu'à Paris.

Mais pour fixer davantage l'imagination sur la force de ces différens froids, & de ceux que j'ai à rapporter dans la

suite, il est nécessaire de les exprimer par des nombres; ce que l'on peut faire suivant les degrés des thermomètres de M. Fahrenheit, ou de ceux de M. de Reaumur, ou enfin des miens. Il faut d'abord employer ceux de M. Fahrenheit, qui commencent, comme j'ai dit, à zéro, qui est le froid artificiel formé par le mélange rapporté ci-dessus; depuis ce terme, les degrés de chaleur vont en augmentant jusqu'à celle de l'eau bouillante, qui répond à 212. Le point de la première congélation répond à 32, c'est sur cette division commençante à zéro que le froid de 1709 en Islande a répondu à un degré au dessus de zéro ^a, & le plus grand froid observé la même année par M. Boerhaave dans le Jardin botanique de Leyde, à 5 degrés; ou bien si l'on aime mieux rapporter ces degrés de froids au thermomètre de M. de Reaumur, sur lequel le froid de 1709 a répondu à Paris à $15\frac{1}{2}$ degrés ^b au dessous de la congélation, celui de Leyde sera à 12, celui d'Islande à 14, & enfin le froid artificiel de M. Fahrenheit à $14\frac{1}{2}$.

^a Voy. Boerh. Chym. Exp. III, Coroll. IV, page 85, édit. Par.

^b Voy. Mém. Acad. 1740, p. 548.

Voilà quels ont été les plus grands froids, tant naturel qu'artificiel dont on avoit connoissance alors, ou que l'on ait pû déterminer exactement jusqu'à ce que la rigueur de l'hiver de 1729 fit faire à M. Fahrenheit de nouvelles tentatives pour produire un froid artificiel plus grand que celui qu'il avoit fait d'abord, & cela parce que l'expérience du froid artificiel réussit d'autant mieux, que le temps dans lequel on la fait est de lui-même plus froid.

M. Fahrenheit, pour produire le plus grand froid artificiel qui lui étoit possible, prépara un thermomètre de mercure capable de marquer un froid excessif, comme, par exemple, qui pût aller jusqu'à 76 degrés au dessous de zéro de sa division, ou plus de 48 degrés de celle de M. de Reaumur au dessous de la première congélation; mais cette grande étendue lui fut inutile, n'ayant pû pousser le froid artificiel qu'à 40 degrés de sa division, ou le 32.^e des thermomètres de M. de Reaumur: l'on fait de quelle façon M. Fahrenheit a fait son expérience du froid artificiel, M. Boerhaave l'ayant décrite dans sa Chymie.

Comme l'esprit de nitre dont M. Fahrenheit vouloit se servir pour produire son froid artificiel devoit être lui-même assez froid, avant de l'employer il l'enferma dans des tuyaux de verre qu'il mit dans de la glace pilée, & qui donna à cet esprit la température de la première congélation de l'eau; ayant ensuite mis de même son thermomètre dans un vase rempli de glace pilée pour lui donner la même température, il versa promptement un des tuyaux d'esprit de nitre sur la glace broyée où il avoit mis le thermomètre, lequel baissa aussi-tôt considérablement, & la glace se fondit en partie: il vuida la liqueur fondue, & versa dans le reste une seconde dose d'esprit de nitre, qui fit encore descendre le thermomètre plus bas, & fondit encore une partie du mélange; ayant versé ce qui étoit fondu, il jeta de nouveau dans le reste une troisième dose d'esprit de nitre, puis une quatrième, qui firent le même effet que les deux premières, en faisant toujours baisser le mercure du thermomètre de plus en plus, jusqu'au point que j'ai dit ci-dessus.

M. Fahrenheit observa qu'à ce dernier degré de froid l'esprit de nitre s'étoit comme gelé lui-même, ayant formé sur les bords du vase sur lequel il l'avoit jeté, des cristaux aigus d'un demi-pouce de longueur, qu'il falloit en détacher & secouer pour les faire tomber sur la glace; mais qu'aussi-tôt que cet esprit avoit touché la glace, il se fondoit avec elle, & le thermomètre descendoit au degré que j'ai dit.

J'omets ici, pour n'être pas trop long, plusieurs circonstances de l'expérience de M. Fahrenheit, & les diverses tentatives qu'il avoit faites précédemment, tant avec de l'esprit de nitre que de l'esprit de sel marin & des cendres gravelées, n'ayant cru devoir rapporter ici que celles par lesquelles il avoit produit le plus grand froid qu'il lui a été possible.

M. Boerhaave, en rapportant ces expériences, ne peut s'empêcher de s'étonner d'un si grand froid, que l'on n'auroit pû, dit-il, imaginer: si dans le plus grand froid naturel, ajoute-t-il, qui fait descendre le thermomètre de Fahrenheit à zéro, les hommes, les animaux & les végétaux périssent,

quels effets prodigieux dans la Nature ne devoit-on pas attendre si l'on y éprouvoit un froid naturel aussi fort que celui que M. Fahrenheit a fait artificiellement? Mais nous allons bien-tôt voir de combien les froids naturels que l'on éprouve en Sibérie surpassent ceux que M.^{rs} Boerhaave & Fahrenheit ont connus & éprouvés.

Comme c'est principalement à moi que l'on est redevable de la mesure précise de ces grands froids, par le soin que je me suis donné de régler des thermomètres qui fussent propres à les mesurer, je me trouve obligé de rapporter ce que j'ai fait sur cela.

Il y a plus de vingt-cinq ans que j'avois fait faire à Paris pour l'usage de mes observations astronomiques quatre grands thermomètres d'esprit de vin, que j'avois mis à l'expérience de l'eau bouillante, & ensuite aux caves de l'Observatoire. Ayant marqué la hauteur de la liqueur, dans ces deux différentes températures, j'ai divisé cet intervalle en cent parties égales, que j'ai commencé à compter depuis la hauteur de l'eau bouillante; l'on peut voir dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1724, (*p. 318.*) les observations que j'ai faites avec ces thermomètres, sur les accroissemens & diminutions du froid dans la grande éclipse totale du Soleil du 22 Mai de la même année.

N'ayant pû transporter mes thermomètres en Russie ni en construire d'autres sur les mêmes principes, faute de souterrains assez profonds, pour que la température s'y pût conserver presque la même pendant toute l'année, & ayant outre cela trouvé trop de difficulté à régler à l'eau bouillante des thermomètres d'esprit de vin; je me déterminai enfin l'année 1732, à en construire de mercure, sur lesquels je commençai ma division au terme de l'eau bouillante, comme j'avois fait à Paris dans mes thermomètres d'esprit de vin. Mais ne trouvant point de second terme aussi fixe, ni aussi bien déterminé que ce premier, je compris aisément que je pouvois m'en passer & que je n'avois qu'à supposer que le volume de mercure dilaté par la chaleur de l'eau bouillante

fût divisé en dix mille ou cent mille parties, prendre ces parties pour mes degrés, qui par conséquent auroient été des degrés de la condensation du mercure au dessous de l'étendue qu'il a dans l'eau bouillante. Cela me parut suffisant pour construire des thermomètres qui pouvoient marquer exactement toutes sortes de températures de froid & de chaud au dessous de la chaleur de l'eau bouillante.

J'avois heureusement achevé plusieurs de ces thermomètres à la fin de l'année 1732, lorsque j'eus occasion d'observer à Pétersbourg un des plus grands froids qu'il y puisse faire, il est arrivé le 27 Janvier 1733, (nouveau style) à sept heures du matin, lorsque mes thermomètres sont descendus un peu plus bas qu'à 2000 degrés, dont il y en avoit cent mille dans le volume du mercure étendu par la chaleur de l'eau bouillante; ou, ce qui revient au même, le mercure a été par ce grand froid condensé d'un peu plus de la cinquantième partie de l'étendue qu'il a dans l'eau bouillante. Mes thermomètres étoient exposés à l'air libre en dehors d'une fenêtre qui avoit en face le nord-est, le vent étoit alors à l'est médiocrement fort, & la hauteur du mercure dans le baromètre simple exposé au même froid, étoit de 28 pouces $8 \frac{2}{3}$ lignes du pied de France.

Ce froid qui est peut-être le plus grand froid naturel que l'on eût jusqu'alors marqué exactement, répond à 27 degrés au dessous de la congélation dans le thermomètre de M. de Reaumur; d'où l'on voit de combien ce dernier froid a dû être plus sensible que celui de 1709, qui, comme j'ai rapporté ci-dessus, n'a répondu qu'à $15 \frac{1}{2}$ degrés: aussi étoit-il impossible de rester exposé à ce froid le visage découvert pendant une demi-minute, la respiration y auroit pu manquer si l'on y fût resté plus long-temps, ce n'étoit qu'au travers des vitres de la fenêtre d'une chambre échauffée que je pouvois regarder mes thermomètres; personne ne pouvoit impunément s'exposer à sortir des maisons, quelque couvert qu'il fût de bonnes fourrures.

Pendant les quatorze années que je suis encore resté en

MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE.

Russie après ce grand froid, & dans lesquelles j'ai continué d'y observer assidument la température de l'air extérieur avec les mêmes thermomètres, je n'ai observé que deux fois un aussi grand froid, savoir les années 1740 & 1747; ce qui m'avoit fait croire que c'étoit à peu près le plus grand froid que l'on pût éprouver à Pétersbourg: mais l'on a appris, par les nouvelles publiques, qu'il a été sur la fin de l'année dernière, & au commencement de la présente trois jours durant considérablement plus grand; mes petits thermomètres étant descendus jusqu'à 206 de mes degrés, ce qui répond à 30 de ceux de M. de Reaumur.

Pour rendre plus facile la comparaison des froids dont je viens de parler, avec ceux qu'il me reste à décrire, je les ai exprimés dans la table que l'on voit ici. Les divisions qui sont dans la première colonne à gauche, montrent les degrés du thermomètre de M. de Reaumur qui vont en descendant au dessous de la première congélation. Les degrés répondans de mon thermomètre sont dans la dernière colonne à droite; ils vont aussi en descendant au dessous de la chaleur de l'eau bouillante: ces degrés sont ceux dont il n'y a que dix mille dans le volume du mercure étendu par la chaleur de l'eau bouillante. Les douze colonnes qui remplissent le milieu de cette table, sont destinées à marquer les plus grands froids qui ont été observés, soit au thermomètre de M. de Reaumur ou au mien, dans les différens lieux marqués sur cette table, l'on y voit les années que ces froids ont été observés, & ces années sont écrites vis-à-vis des degrés du thermomètre de M. de Reaumur & du mien, auxquels ces froids ont répondu. L'on voit, par exemple; dans la seconde colonne qui est pour Paris, qu'à l'année 1709, qui est celle du plus grand froid que l'on y ait observé, le thermomètre étoit à $15\frac{1}{2}$ degrés du thermomètre de M. de Reaumur: dans la troisième colonne le plus grand froid artificiel que M. Fahrenheit ait pu faire, répond à 32 degrés du même thermomètre, & enfin le plus grand froid de Pétersbourg qui est arrivé cette année y répond à 30, &c.

Outre

Outre les grands thermomètres que j'avois construits à Pétersbourg, avec lesquels j'ai fait les observations dont j'ai parlé, j'en ai construit une grande quantité de petits réglés sur le même principe, & qui ne différoient des grands qu'en ce que le volume du mercure étendu dans l'eau bouillante n'étoit divisé qu'en dix mille parties, au lieu qu'il l'étoit en cent mille dans les grands. J'ai envoyé de ces petits thermomètres dans toute l'Europe, pour que l'on y pût faire des observations correspondantes à celles de Russie. J'ai aussi communiqué, tant à l'Académie, qu'à la Société de Londres, à celle de Prusse & ailleurs, le principe sur lequel j'avois construit mes thermomètres: ce qui ayant été imité, s'est trouvé bien réussir; plusieurs personnes qui en ont fait l'expérience n'ayant écrit que les thermomètres qu'ils avoient construits sur mon principe, se sont trouvés parfaitement d'accord, & marquer précisément les mêmes degrés que ceux qu'ils ont reçus ensuite de moi.

Ce qui m'avoit principalement excité à faire de ces thermomètres, étoit que la Cour de Russie avoit résolu de renvoyer M. le capitaine Beering pour la recherche du chemin de l'Asie à l'Amérique, sur les Mémoires que j'en avois présentés à l'impératrice Anne, & que mon frère s'étant offert de se joindre à cette expédition pour avoir occasion de faire des observations astronomiques & physiques dans toute l'étendue de la Sibérie, c'étoit un bon moyen pour procurer des observations météorologiques dans toute l'Asie septentrionale, comme cela est effectivement arrivé.

Le plus grand froid dont je sache que l'on eût connoissance en Europe, depuis ceux que j'ai rapportés ci-dessus, est celui qu'ont observé M.^{rs} les Académiciens qui ont été en Suède pour la mesure du degré sous le Cercle polaire. M. de Maupertuis rapporte dans la relation de ce voyage, que les thermomètres d'esprit de vin étant gelés, un thermomètre de mercure réglé sur les degrés de M. de Reaumur, étoit descendu à 37 degrés au dessous de la congélation au mois de Janvier 1737, ce qui répond à 219 de mes petits

thermomètres : ce froid est extraordinaire dans ce pays, & ne s'y fait que par degrés; un de ses principaux effets que M. de Maupertuis rapporte, est que lorsque l'on ouvroit la porte d'une chambre chaude, l'air de dehors convertissoit sur le champ en neige, la vapeur qui s'y trouvoit & en formoit de gros tourbillons blancs; que lorsque l'on sortoit, l'air sembloit déchirer la poitrine, &c.

^a Voy. *Mém.*
1744, p. 139.

Ce doit être un froid approchant que l'on a éprouvé à Québec sur la fin de Janvier 1743^a; M. Gautier ayant marqué que dans son thermomètre qui étoit rempli de mercure, & réglé suivant la division de M. de Reaumur, le mercure est descendu le 29 Janvier de la susdite année à 32 degrés au dessous de zéro, ou de la première congélation. Il a fait encore plus froid les jours suivans, mais M. Gautier n'en a pû marquer exactement la quantité, tout le mercure étant rentré dans la boule: il estime qu'il auroit dû marquer 33 degrés. Le 11 du même mois, tout le mercure étoit encore entré dans la boule, sans que M. Gautier en ait marqué ni estimé la quantité: l'on sait que Québec est sous la latitude de 46^d 55', qui est le parallèle du milieu de la France; ainsi l'on devoit s'étonner que le froid y fût si grand, si l'on ne savoit déjà d'ailleurs qu'il fait quelquefois plus froid dans des lieux plus méridionaux que dans d'autres plus septentrionaux. L'on a encore un exemple remarquable dans les observations qui ont été faites à Astracan il y a trois ans avec mon thermomètre, & que j'ai communiquées à la Société royale de Prusse^b; dans cette ville, qui n'est que d'un demi-degré plus méridionale que Québec, & qui, par conséquent, est encore sous le parallèle de la France, le froid y a duré beaucoup plus long-temps, & a été beaucoup plus grand que l'on ne l'a jamais éprouvé en France. Le plus grand froid est arrivé à Astracan le 5 Janvier 1746, à 8 heures du matin, mon thermomètre étant descendu à 195 $\frac{1}{2}$ degrés, ce qui répond à 24 $\frac{1}{2}$ du thermomètre de M. de Reaumur.

^b V. *Tome II,*
p. 257.

Mais ces froids, quelque grands qu'ils nous paroissent,

ne font rien en comparaison de ceux que l'on éprouve quelquefois en Sibérie; que pourroit-on penser, & que ne devoit-on pas craindre d'un froid qui feroit descendre mes thermomètres jusqu'à 281 degrés, & ceux de M. de Reaumur près de 70 degrés au dessous de la congélation? C'est cependant jusqu'où le froid a été observé avec mes thermomètres, & cela au milieu de la Sibérie, dans un lieu habité, & dont la hauteur du pôle est d'un degré & demi moindre qu'à Pétersbourg. C'a été le 16 Janvier 1735 (nouveau style), à 6 heures du matin, que ce froid horrible s'est fait sentir à Yeniseisk; mais s'il a été le plus grand que j'aie appris jusqu'ici qui ait été mesuré exactement avec mes thermomètres, les observations faites pendant plusieurs années en quantité d'autres lieux de la Sibérie, jusqu'aux frontières de la Chine, ont fait connoître des froids qui en ont fort approché, quoique dans des lieux assez méridionaux.

Il n'est pas rare de voir jusqu'aux frontières de la Chine, mes thermomètres descendre à 206 degrés, ou ceux de M. de Reaumur à 30, autant que le froid extraordinaire de cette année a été à Pétersbourg; mais quelquefois il y descend beaucoup plus bas, comme il est arrivé à Kirenga sous la latitude de $57\frac{1}{2}$, où le thermomètre s'étant tenu presque toutes les nuits & tous les matins pendant cinq mois entiers, depuis le commencement d'Octobre 1737, jusque vers la fin de Février 1738. Au plus grand froid que je viens de dire que l'on éprouve à Pétersbourg, il est descendu le 27 Octobre 1737 à minuit, à 270 degrés; le 11 Décembre, à 3 heures après midi, il étoit encore à 254; le 29, à 4 heures après midi, à 263; & enfin le 9 Janvier 1738, à la même heure, à 275, qui répond à $66\frac{2}{3}$ des degrés de M. de Reaumur au dessous de la congélation, & c'est le plus grand froid qui ait été observé dans ce lieu pendant le peu de temps que l'on en a fait les observations.

L'on n'avoit pas encore commencé les observations à Kirenga lorsque l'on a observé à Yeniseisk l'excessif froid dont j'ai parlé ci-dessus; mais dans ce dernier lieu, le

thermomètre qui étoit descendu au plus bas, à 281 degrés, à 6 heures du matin le 16 Janvier 1735, étoit une heure auparavant à 262; à 8 heures, il est remonté à 250, à laquelle hauteur il est resté jusqu'à 6 heures du soir; d'où l'on voit que ce n'est que pendant fort peu de temps que le thermomètre reste au plus bas que je viens de marquer.

Il y auroit bien des réflexions à faire sur la nature & la cause de ces prodigieux froids; mais comme il faudroit entrer dans un plus grand détail qu'il ne convient ici, je finirai par rapporter quelques effets généraux des plus grands froids que l'on a éprouvés dans d'autres lieux de la terre, par où l'on pourra juger, au défaut d'observations exactes faites dans ces endroits avec des thermomètres, de combien les froids que l'on y ressent approchent plus ou moins de ceux de Sibérie.

Les froids dont j'ai parlé jusqu'ici étant capables de faire mourir ceux qui y seroient exposés sans feu, l'on ne peut douter que ce ne soit à de pareils froids qu'a été exposé le capitaine Hugues Willougby, avec tous les gens de son équipage, lorsqu'étant allé chercher en 1553* le chemin de la Chine par la mer septentrionale, il fut arrêté par les glaces dans un port de la Lapponie nommé Arzina, sous la latitude de 69 degrés, où il fut trouvé mort avec tout son monde l'année suivante.

Les Hollandois qui, étant allés de même chercher le chemin de la Chine par la mer glaciale, furent obligés d'hiverner à la côte orientale de la nouvelle Zemle l'an 1596, sous la latitude de 76 degrés, ne purent se garantir du froid qui les auroit tous fait mourir, qu'en s'enfermant dans une cabane qu'ils avoient construite avec des bois que les glaces avoient par bonheur entraînés, & par le moyen d'un feu continuel qu'ils entretenoient, tant avec ce bois qu'avec de la houille qu'ils avoient apportée de Hollande; mais avec ce secours ils eurent bien de la peine de s'empêcher d'avoir les pieds gelés auprès du feu: leur cabane, quoique presque ensevelie sous la neige, & sans aucune issue pour la fumée,

* V. Hakluit,
vol. 11, p. 232.

afin de mieux conferver la chaleur du feu, étoit cependant en dedans couverte de glace de l'épaisseur d'un doigt; leurs habits & fourrures étoient auffi couverts de glace: le vin sec de Chérez étoit devenu par la gelée dans la même cabane, auffi dur que du marbre, & se diftribuoit par morceaux. Ils ne parlent point d'eau de vie ni d'autres liqueurs plus fortes, n'en ayant peut-être pas alors.

Mais, fuyant la connoiffance que j'ai de la manière dont on fe garantit des plus grands froids en Ruffie & en Sibérie, & de ce que l'on éprouve dans les chambres chaudes pendant les plus grands froids, je ne penfe pas qu'il puiſſe y en avoir de plus grands que ceux dont le capitaine Middleton a fait le récit à la Société royale de Londres, les ayant éprouvés dans l'habitation des Anglois à la baie de Hudſon, ſous la latitude de $57\frac{1}{3}$ degrés.

Quoique les maifons dans leſquelles on eſt obligé de ſ'enfermer pendant cinq à ſix mois de l'année ſoient de pierre, dont les murs ont deux pieds d'épaiſſeur; quoique les fenêtres ſoient fort étroites & garnies de planches fort épaiffes, que l'on ferme pendant dix-huit heures tous les jours; quoique l'on faſſe dans ces chambres de très-grands feux quatre fois par jour dans des grands poêles faits exprès, & que l'on ferme bien les cheminées lorſque le bois eſt conſommé, & qu'il n'y reſtè plus que de la braiſe ardente, afin de mieux conferver la chaleur, cependant tout l'intérieur des chambres & les lits ſe couvrent de glace de l'épaiſſeur de 3 pouces, que l'on eſt obligé d'ôter tous les jours. L'on ne ſ'éclaire dans ces longues nuits qu'avec des boulets de fer de 24, rougis au feu & ſuſpendus devant les fenêtres: toutes les liqueurs gèlent dans ces appartemens, & même l'eau de vie dans les plus petites chambres, quoique l'on y faſſe continuellement un grand feu.

Ceux qui ſe hafardent à l'air extérieur, quoique couverts de doubles & triples habillemens & fourrures, non ſeulement autour du corps, mais encore autour de la tête, du col, des pieds & des mains, ſe trouvent d'abord engourdis.

14 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
par le froid, & ne peuvent rentrer dans les lieux chauds que
la peau de leur visage & de leurs mains ne s'enlève, & qu'ils
n'aient quelquefois les doigts des pieds gelés.

L'on peut encore juger de la rigueur du froid extérieur, sur
ce que le capitaine Middleton rapporte que les lacs d'eau
dormante qui n'ont que 10 ou 12 pieds de profondeur se
gèlent jusqu'au fond, ce qui arrive aussi à la mer qui se gèle
de la même hauteur que l'on vient de dire; quoique la glace
ne soit que de 9 à 10 pieds d'épaisseur dans les rivières
qui sont les plus près de la mer, & où la marée est forte.

Le grand froid fait fendre quelquefois cette glace avec un
bruit étonnant, aussi fort que celui du canon.

A l'égard de la terre, M. Middleton croit qu'elle n'est
jamais dégelée jusqu'au fond, parce que l'ayant creusée jus-
qu'à la profondeur de 5 ou 6 pieds pendant les deux mois
que dure l'été, il l'avoit trouvée encore gelée & blanche
comme de la neige.

Voilà des effets plus grands que ceux que l'on éprouve
ordinairement en Sibérie; ce qui seroit croire que les froids
de la baie de Hudson & du voisinage, sont pour le moins
aussi grands que les plus grands de la Sibérie: c'est ce dont
on ne pourra s'assurer exactement que par des observations
faites avec des thermomètres réglés comme l'ont été ceux
dont on s'est servi en Sibérie.



et les plus grands Froids
Siberie et ailleurs

Mém. de L'Ac. R. des Sc. 1740. Page 14 Pl. I

Degrez du Thermometre de Mr. De l'Isle au dessous de l'eau bouillante

						170
						175
						180
						185
	1736		1736			190
	1734		1734			195
6	1737		1738			200
	1735					205
		1735				210
			1735			215
						220
						225
						230
						235
						240
						245
						250
						255
						260
						265
						270
						275
						280
						285
						290
						295
						300

Catherinebourg

Irkoutsk

Tobolsk

Tomsk

Kirenga

Yeniseisk

1735

1737

1738

1735

ra-Cather-Irkoutsk Tobolsk Tomsk Kirenga Yen-
n nebourg seisk

R E C H E R C H E S

D E

STATIQUE ET DE DYNAMIQUE,

Où l'on donne un nouveau principe général pour la considération des corps animés par des forces variables, suivant une loi quelconque.

Par M. le Marquis DE COURTIVRON.

LES problèmes où les Géomètres examinent les effets des forces sur les corps, font de deux sortes. Dans les premiers, plusieurs corps en agissant les uns sur les autres ont des forces égales & se font équilibre: dans les seconds, les actions ne se détruisant pas mutuellement, le système total est en mouvement; les premiers de ces problèmes composent la science qu'on appelle *Statique*, les seconds forment celle à laquelle on a donné le nom de *Dynamique*. La Statique a été cultivée dès les temps les plus reculés, & pouvoit faire quelque progrès avec la seule Géométrie des Anciens; la Dynamique demandoit au contraire la théorie des lignes courbes, le calcul infinitésimal, & toutes les découvertes de ces temps modernes: la Géométrie a tellement enrichi cette dernière partie de la Mécanique, qu'une infinité des plus beaux problèmes de cette science peuvent être résolus par des Analystes peu exercés à la théorie des forces, pourvu qu'ils emploient de certains théorèmes généraux connus de tout le monde, tels que la conservation des forces vives, la permanence de vitesse & de direction du centre de gravité commun, &c.

Si ceux qui aiment à considérer *à priori* la nature des questions de mécanique, ne se contentent pas des solutions tirées de ces seuls principes, & qu'ils les regardent comme

13 Juin
1750.

indirectes, ils en reconnoissent cependant l'utilité, & s'exercent volontiers à chercher de pareilles vérités générales, qui semblent si propres à faire connoître la marche & les loix de la Nature dans toutes ses opérations.

Je me propose de faire voir dans ce Mémoire, l'observation constante d'un nouveau principe, qui, indépendamment de l'utilité qu'il peut avoir pour des solutions de problème, montre un rapport entre les questions de Statique & de Dynamique, qui m'a paru satisfaisant pour ceux qui s'attachent aux considérations métaphysiques.

Ce principe général est, que de toutes les situations que prend successivement un système de corps animés par des forces quelconques, & liés les uns aux autres par des fils, des leviers, ou par tel autre moyen qu'on veuille supposer, celle où le système a la plus grande somme de produits des masses par les quarrés des vitesses, c'est-à-dire, la plus grande force vive, est la même situation que celle où il le faudroit placer en premier lieu pour qu'il restât en équilibre.

La métaphysique générale de ce principe est assez simple; une quantité variable quelconque qui croît par degrés infiniment petits, devient la plus grande dans le même instant où elle cesse d'augmenter, c'est-à-dire, où son accroissement & par conséquent sa cause sont zéro. Or un système de corps dont la force entière augmente continuellement parce que les résultats des pressions agissantes fait accélération, aura atteint son *maximum* de force, lorsque la somme des pressions sera nulle., comme il arrive lorsqu'il a pris la situation que demande l'équilibre.

Ce raisonnement pourroit ne satisfaire que les partisans des forces vives; ce n'est point assez, je veux le rendre péremptoire, & je pense d'ailleurs qu'il a besoin d'être développé: pour y parvenir, je vais examiner divers cas de mon principe, & le démontrer rigoureusement dans tous.

PREMIÈRE APPLICATION.

Considérons deux corps *M* & *N* animés par la gravité uniforme,

uniforme, & liés l'un à l'autre par un fil, & placés chacun sur une courbe donnée, M sur MO , N sur NI , chacun de ces corps étant empêché de tomber librement le long de ces courbes par l'inextensibilité du fil qui les joint, & qui passe autour d'une poulie TV , dont la courbure quelconque est donnée, nous chercherons premièrement les viteffes avec lesquelles ils se meuvent l'un & l'autre, l'un en descendant de N en n , & l'autre en remontant de M en m .

Soient l'horizontale AQ , & la verticale QN , les deux co-ordonnées de la courbe IN ; PB & MP , celles de la courbe MO ; Nn & Mm , les deux petits côtés des courbes parcourues en même temps; $MTVN$, $mtun$, les deux situations consécutives du fil; MD & Dm , les élémens des co-ordonnées BP , PM ; NE , En , ceux des co-ordonnées AQ , QN ; mR , NS , deux perpendiculaires abaissées de m & de N sur le fil, lesquelles retranchent de ce fil les espaces MR & Sn , qui sont égaux en vertu de son inextensibilité.

Cela posé, & ayant pris de plus la verticale mh pour représenter la gravité, & la droite mo sur le fil pour exprimer la tension, on fera

$$\begin{aligned} PM &= y, & Mm &= ds, \\ QN &= p, & Nn &= dr, \\ RM &= sn = dZ, \\ mh &= g. \end{aligned}$$

Pour trouver alors la force accélératrice qui fait mouvoir le corps M sur la courbe MO , on décomposera suivant la direction Mm , tant la gravité que la force avec laquelle le fil le tire suivant mo , & on prendra la différence de ces deux forces décomposées; T étant la force ou tension du fil pour faire mouvoir la masse M , $\frac{T}{M}$ sera la force accé-

lératrice de M dans la direction du fil: abaissant donc ok perpendiculaire sur le prolongement de Mm , on substituera les forces ok & mk à la force mo , & comme la force ok est consumée par la résistance du plan Mm , la force mk

fera la feule partie de la force accélératrice du fil que l'on doit confidérer, & cette force à caufe des triangles femblables MRm, mko , fera exprimée par $\frac{T}{M} \times \frac{dz}{ds}$, ou $\frac{Tdz}{Mds}$; menant de même hi parallèle à Mm , & lui abaiffant la perpendiculaire mi , $hi = mh \times \frac{dy}{ds} = \frac{gdy}{ds}$, à caufe des triangles femblables MDm, mhi fera la feule partie de la gravité qui agit dans le fens Mm , où le corps M a la liberté de fe mouvoir; on aura donc par ces deux confidérations $\frac{Tdz}{Mds} - \frac{gdy}{ds}$, pour la force avec laquelle le corps M ira vers O fur la courbe MO , & en fuppofant que v foit la vîteffe avec laquelle il parcourt Mm , le principe général des forces accélératrices donnera $(\frac{Tdz}{Mds} - \frac{gdy}{ds}) \frac{ds}{v} = dv$, ou $Tdz - gMdy = Mv dv$.

Si on divife de même la tenfion T par la maffe N , on aura $\frac{T}{N}$ pour la force retardatrice du corps N dans la direction du fil, & cette force décomposée fuivant la direction gN du petit côté Nn de la courbe IN , donnera par les triangles femblables fgN, Nsn , pour la force tangentielle du fil $\frac{T}{N} \times \frac{dz}{dr}$, laquelle étant retranchée de $\frac{gdp}{dr}$, qui exprime de même la partie de la gravité qui agit fuivant Nn , on aura $\frac{gdp}{dr} - \frac{Tdz}{Ndr}$ pour la force accélératrice réfultante qui fait descendre le corps N le long de Nn ; nommant alors v la vîteffe de ce corps, on aura par le principe des forces accélératrices $(\frac{gdp}{dr} - \frac{Tdz}{Ndr}) \frac{dr}{v} = du$, ou $gNdp - Tdz = Nvdu$; & en ajoutant cette équation avec la première, on en tirera

$gNdp - gMdy = Mv dv + Nudu$, ou, en intégrant, $2gNp - 2gMy = Mv^2 + Nu^2$; dans laquelle il ne faut point ajouter de constante si on suppose les corps M & N sans mouvement au commencement: cette équation, qui auroit pû se trouver tout de suite par le principe de la conservation des forces vives, & auquel on peut substituer le principe des tensions de M. Jean Bernoulli que je viens d'employer, suffiroit pour trouver la vitesse des corps M & N , à l'aide des équations des courbes MO, IN, TV , & de la proportion $u : v = dr : ds$ que donne le synchronisme de l'ascension Mm & de la descente Nn ; mais je ne m'arrêterai pas à le prouver, & je passerai à la démonstration de mon théorème, qui apprend en cette rencontre que la quantité des forces vives $Mv^2 + Nu^2$ est un *maximum* lorsque le fil a la situation dans laquelle les corps M & N se feroient équilibre pour y parvenir. Je ferai remarquer que si M & N , soutenus par les fils MT, VN , & par les courbes MO, IN se font équilibre, il faut que le poids du corps M , c'est-à-dire, la masse M multipliée par la force mh , donne, étant combiné avec la force que le fil mo a alors, une diagonale mq qui soit perpendiculaire en m à la courbe MO , pendant que la même force du fil appliquée en N donne avec le poids de N une diagonale perpendiculaire à la courbe IN ; ou, ce qui revient au même, il faut que la partie de la force du fil qui agit suivant Mm , soit égale & opposée à la partie du poids qui agit dans le même sens. Donc en appelant ϕ la force ou tension que le fil a dans cette rencontre, on aura $\frac{\phi dz}{ds} = \frac{gMdy}{ds}$, ou $\phi = \frac{gMdy}{dz}$; on aura de même $\phi = \frac{gNdp}{dz}$ par la condition qui apprend que la tension du fil décomposée suivant la courbe NI doit être égale au poids gN , décomposée suivant la même direction: égalant donc ces deux valeurs de ϕ , on aura $gMdy = gNdp$, ou $gNdp - gMdy = 0$, ou $2gNdp - 2gMdy = 0$. Or cette quantité est la

20 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
différence de la valeur $2gNp - 2gMy$ de la somme des
forces vives : donc cette quantité est alors un *maximum*.

SECONDE APPLICATION.

Supposons maintenant le fil $AMNOB$ suspendu à deux
clous A & B , chargé de tant de poids que l'on voudra,
animés par des forces accélératrices qui suivent des loix quel-
conques données, tant par rapport à la direction que par
rapport à la grandeur de leurs actions.

Je dis que si on ne leur donne pas la situation qu'ils
doivent avoir pour rester en équilibre, il arrivera que de
toutes les situations différentes qu'ils prendront en cédant
aux forces accélératrices qui les animent, & aux impulsives
que l'on peut leur donner au commencement, celle où la
somme de leurs forces vives sera la plus grande, sera aussi la
même que celle qu'il auroit fallu donner au fil pour que les
poids restassent en équilibre.

Soit $AMNOB$ une situation quelconque du fil, &
 $AmnoB$ la situation consécutive; Mm, Nn, Oo , les petits
côtés parcourus par les corps MNO dans un même instant;
 MD & md, Ne & ne, OF & of , les directions des
forces accélératrices en Mm, Nn, Oo , que je supposerai,
pour fixer l'esprit, perpendiculaires à des courbes données
 Dd, Ee, Ff . Soient de plus Mh, ni, Ok , des perpendi-
culaires abaissées de M, N, O sur les droites dm, en, of ,
& MR, nS, oV des mêmes points sur les droites mn, no ;
ensuite soient faits $Mm = ds, Nn = dr, Oo = dh$,

$$mh = dx, Ni = dy, ok = dz,$$

$$MR \text{ ou } nS = dp, \quad nT \text{ ou } oV = dq,$$

$$\text{la force en } M = \phi,$$

$$\text{la force en } N = \pi,$$

$$\text{la force en } O = \Psi;$$

la vitesse du corps M par $Mm = v$,

celle du corps N par $Nn = \gamma$,

celle du corps O par $Oo = W$,

on aura, en décomposant chacune de ces forces sur le petit côté sur lequel elle agit, les forces tangentielles $\frac{\phi dx}{ds}$,

$\frac{\pi dy}{dr} - \frac{\Psi dz}{dh}$; je mets le signe — parce que cette valeur

s'oppose par cette figure à la direction du mouvement du corps: multipliant chacune de ces expressions des forces tangentielles tirées des seules forces accélératrices, par l'expression de l'instant pendant lequel elles s'exercent, on auroit les équations

$$\frac{\phi dx}{ds} \times \frac{ds}{v} = dv, \quad \frac{\pi dy}{dr} \times \frac{dr}{\gamma} = d\gamma, \quad \& \quad - \frac{\Psi dz}{dh} \times \frac{dq}{W} = dW,$$

ou $\phi dx = v dv$, $\pi dy = \gamma d\gamma - \Psi dz = W dW$.

Si les corps n'altéroient pas leur mouvement, en sorte que la somme des forces vives dans ce cas fera $2 M \int \phi dx + 2 N \int \pi dy - 2 O \int \Psi dz$, on voit bien que le terme $O \int \Psi dz$ doit avoir le signe —, puisque la force Ψ , agissant du sens opposé à la direction du corps O , ce qui fait la somme des forces vives, doit être la somme des effets des forces qui accélèrent moins la somme des effets des forces qui retardent; mais cette somme, par le principe de la conservation des forces vives, doit être la même, soit que les corps aient agi les uns sur les autres, soit qu'ils n'y aient pas agi, pourvu qu'ils aient parcouru les mêmes espaces; donc, sans que vv soit égal à $2 \int \phi dx$, ni γ^2 à $2 \int \pi dy$, ni WW à $- 2 \int \Psi dz$, on aura $Mvv + N\gamma\gamma + OWW = 2 M \int \phi dx + 2 N \int \pi dy - 2 O \int \Psi dz$. Il s'agit maintenant de voir que cette quantité est un *maximum* lorsque le fil est dans la situation que demanderoit l'équilibre des corps dont il est chargé.

Nommons maintenant T & T' les forces avec lesquelles les fils MN & NO sont tendus lorsque les corps sont en équilibre; il est clair qu'au point M , la force T qui tire,

suivant MN combinée avec le poids ϕM , dont la direction est DM , doit donner pour direction composante une droite opposée à AM , ou, ce qui revient au même, que la partie GL avec laquelle le fil tire le corps M dans la direction mM , doit être égale & contraire à la partie HI de la force ϕM , qui agit suivant le même petit côté Mm ; mais les triangles semblables MLG , mMr donneront $GL = T \frac{dp}{ds}$, & les triangles semblables Mhm , MHI donneront $HI = \frac{\phi M dx}{ds}$; donc $\phi M dx = T dp$.

De même en O , la tension T' du fil NV , combinée avec la force ΨO , doit donner pour direction commune celle du fil BO , c'est-à-dire, que la partie $\frac{T' dq}{dh}$ de la tension du fil ON , qui agit suivant Oo , doit être égale à la partie $\frac{\Psi O dz}{dh}$ du poids qui agit dans la même direction, ce qui donne l'équation $T' dq = O \Psi dz$ en N , la tension T du fil MN , la tension T' du fil NO , & le poids πN devant se détruire réciproquement, il est clair que deux de ces trois forces décomposées dans une direction quelconque, doivent être égales & opposées à la troisième décomposée dans la même direction. Décomposant donc la tension T & le poids πN , suivant le petit côté Nn de la courbe supposée décrite par le corps N lorsque le système se meut, on aura pour la somme de ces deux forces $\frac{T' dp}{dr} + \frac{N \pi dy}{dr}$; & comme la tension T' décomposée dans le même sens devient $\frac{T' dq}{dr}$, on aura l'équation $\frac{T' dq}{dr} = \frac{T dp}{dr} + \frac{N \pi dy}{dr}$, ou $T' dq = T dp + \pi N dy$, ou $N \pi dy = T' dq - T dp$. Si l'on ajoute maintenant les deux équations $\phi M dx = T dp$, $N \pi dy = T' dq - T dp$, & qu'on en retranche l'équation

$O\psi dz = T' dq$, on aura $\phi M dx + N\pi dy$
 $- O\psi dz = 0$, & par conséquent la quantité $2\int\phi M dx$
 $+ 2\int N\pi dy - 2\int O\psi dz$, qui est la somme des forces
 vives que nous venons de considérer, sera un *maximum*,
 comme il le falloit prouver. Si on ne vouloit pas avoir recours
 à la conservation des forces vives, pour trouver l'expression
 des sommes des masses par les carrés des vitesses, on y par-
 viendrait facilement de la manière suivante, en employant
 le principe des tensions. Soient t & t' , les tensions des fils
 MN & ON lorsqu'ils se meuvent, il est clair que la force
 totale tangentielle du corps M sera $\frac{\phi dx}{ds} - \frac{t}{M} \times \frac{dp}{ds}$,
 & que cette force multipliée par l'instant $\frac{ds}{v}$ donneroit
 l'incrément $d\upsilon$, c'est-à-dire, qu'on auroit l'équation ϕdx
 $- \frac{t}{M} dp = v d\upsilon$, ou $\phi M dx - t dp = Mv d\upsilon$;
 de même la force tangentielle totale en N , seroit $\frac{\pi dy}{dr}$
 $+ \frac{t dp - t' dq}{N dr}$, qui étant multiplié par l'instant, expri-
 mé alors par $\frac{dr}{\gamma}$, seroit égal à l'incrément $d\upsilon$, ce qui don-
 neroit l'équation $N\pi dy + t dp - t' dq = N\gamma d\gamma$;
 enfin la force tangentielle en O seroit $-\frac{\psi dz}{dh} + \frac{t' dq}{O dh}$,
 & elle donneroit en la multipliant par l'instant $\frac{dh}{W}$, & en
 l'égalant à dW , l'équation $-O\psi dz + t' dq = OW dW$;
 ajoutant alors les trois équations

$$M\phi dx - t dp = Mv d\upsilon,$$

$$N\pi dy + t dp - t' dq = N\gamma d\gamma,$$

$$-O\psi dz + t' dq = OW dW,$$

il vient l'équation $M\phi dx + N\pi dy - O\psi dz$
 $= Mv d\upsilon + N\gamma d\gamma + OW dW$, qui donne pour

24 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
 la somme des forces vives, $Mv v + N\gamma\gamma + OWW$,
 la même quantité $2Mf\phi dx + 2Nf\pi dy - 2Of\pi dz$
 que ci-dessus.

TROISIÈME APPLICATION.

Soit ABC un levier mobile autour du point C , & chargé à ses extrémités de deux corps A & B , animés par des forces accélératrices que l'on supposera chacune tendre à un centre de force, & suivant des fonctions quelconques de la distance à ce centre, ou variables suivant quelqu'autre manière donnée. Je dis que les corps A & B ainsi attachés l'un à l'autre, cédant aux impressions des forces accélératrices, auront acquis ensemble la plus grande force vive lorsqu'ils seront arrivés dans la situation MCN , dans laquelle les poids des corps M & N , ou, ce qui revient au même, les masses M & N multipliées par leurs forces accélératrices & leurs bras de levier, se font équilibre; ayant marqué la situation mcn , que le levier prend l'instant d'après celui où il étoit en MCN , & tiré les lignes MF , NG , mF , nG , aux centres de force F & G , & tiré les petites perpendiculaires mR , nS , pris les droites MH & NI , pour représenter les forces accélératrices en M & N , & abaissé de H & de I les perpendiculaires HO & IP sur les prolongemens des petits côtés Mm , Nn ; on fera le rayon

$$\begin{aligned} MC &= a, & NC &= b, \\ MF &= x, & NG &= y, \\ MR &= -dx, & Sn &= dy, \\ MH &= X, & NI &= Y, \\ Mm &= dr, & Nn &= ds, \end{aligned}$$

& l'on aura $-\frac{Xdv}{dv}$ pour la force MO , qui anime le corps A dans le sens de la direction où il se peut mouvoir lorsqu'il est en M , & par conséquent $a \times A \times -\frac{Xdv}{dv}$
 exprimera

exprimera l'effort du corps pour faire tourner le levier.

On aura de même $\frac{Ydy}{ds}$ pour la force PN qui anime le corps B , dans le sens où il se peut mouvoir lorsqu'il est en N , & $\frac{Ydy}{ds} \times b \times B$ sera par conséquent l'effort de ce même corps pour faire tourner le levier; donc si les deux corps doivent se faire équilibre, on aura $\frac{BbYdy}{ds} = \frac{AaXdx}{dr}$, ou $\frac{BbYdy}{ds} + \frac{AaXdx}{dr} = 0$, ou simplement $BYdy + AXdx = 0$, en remarquant que l'égalité nécessaire entre les angles MCm , NCn donne $\frac{b}{ds} = \frac{a}{dr}$.

Telle est donc l'équation qui doit avoir lieu lorsque MCN est la situation qu'on doit donner au levier pour qu'il soit en équilibre. Il s'agit de prouver maintenant, que si le levier au lieu d'avoir été placé d'abord dans cette situation d'équilibre, a été placé dans toute autre ACB , il donnera par son mouvement aux corps M & N la plus grande quantité de forces vives, lorsque la même équation $AXdx + BYdy = 0$ aura lieu, c'est-à-dire, lorsque ces corps seront arrivés à la situation MCN , où les efforts de rotation se détruisent réciproquement. On pourroit s'en assurer tout de suite en employant la conservation des forces vives, car en nommant v la vitesse que le corps auroit acquise en tombant librement par AM , il est clair que l'on auroit par le principe des forces accélératrices $-\frac{Xdx}{dr} \times \frac{dr}{v} = dv$,

ou $-2Xdx = 2v dv$; & par conséquent, que la force vive acquise en tombant par AM , ou la somme des effets de la pression X sur le corps A pendant cette chute, seroit Avv , ou $2\int AXdx$.

Retranchant ensuite de cette quantité la force perdue à faire remonter le corps B par l'arc BN , c'est-à-dire, la somme des effets de la pression Y pendant l'ascension par

l'arc BN , laquelle seroit, par la même raison, $2\int BYdy$, on auroit $— 2\int AXdx — 2\int BYdy$ pour la force vive totale du système, & il est clair que cette quantité sera un *maximum* lorsque $AXdx + BYdy$ sera $= 0$; c'est-à-dire, lorsque le levier aura la situation MCN que demande l'équilibre: si l'on ne veut point faire usage de la conservation des forces vives, on parviendra de la manière suivante à démontrer le même théorème.

Ce qui fait que les corps A & B , en décrivant les arcs AM , BN , altèrent réciproquement leurs mouvemens, c'est l'inflexibilité du levier ABC . Voyons comment la force qu'a ce levier dans chaque situation MCN pour s'opposer au mouvement des corps, agit sur chacun d'eux. Pour fixer l'esprit, regardons cette force comme une lame inextensible qui tiendrait les deux branches du levier; que t représente la tension de ce ressort à la distance I du centre c , $\frac{t}{a}$ sera la force à la distance Mc , qui, étant divisée par la masse A à mouvoir, donnera $\frac{t}{Aa}$ pour la force rétrograde du corps M , produite par le levier, c'est-à-dire, qu'en retranchant cette quantité de $— \frac{Xdx}{dr}$ qui exprime la force accélératrice du même corps résultante de la force dirigée au centre F , on aura $— \frac{Xdx}{dr} — \frac{t}{Aa}$ pour la force entière qui agit sur A , & par conséquent le principe ordinaire des forces accélératrices donnera $— (\frac{Xdx}{dr} — \frac{t}{Aa}) dr = v dv$, ou $— AXdx — \frac{t dr}{a} = Av dv$; v exprimant alors la vitesse réelle du corps A , de même $\frac{t}{bB}$ exprimera la force qu'a le levier en N pour accélérer le corps B : retranchant de cette force la force $\frac{Ydy}{ds}$, qui vient de la force

tendante au centre G , & nommant v la vitesse réelle de

B en N , on aura $(\frac{r}{bB} - \frac{Ydy}{ds}) \frac{ds}{u} = du$; ou

$\frac{rds}{b} - BYdy = Buu$; ajoutant maintenant les deux

$$\text{équations} \quad - AXdx - \frac{rdx}{a} = Avdv,$$

$$- BYdy + \frac{rds}{b} = Budu,$$

& remarquant que $\frac{ds}{b} = \frac{dr}{a}$, on aura $- AXdx$

$$- BYdy = Avdv + Budu, \text{ ou } \int - 2AXdx$$

$$- \int 2BYdy = Avv + Buu, \text{ comme ci-dessus.}$$

Il ne fera sans doute point inutile d'ajouter un mot sur l'usage dont peut être le nouveau principe que je viens de démontrer; si cette loi métaphysique, dont les Mathématiques démontrent la nécessité, nous prouve une relation entre l'équilibre & le mouvement qui a quelque chose de piquant, l'emploi qu'on en pourra faire dans la solution des problèmes sera d'une commodité marquée, & je crois devoir le faire observer. La situation de l'équilibre, qui, par les méthodes connues, ne peut souvent s'obtenir qu'avec quelque circuit, se trouve d'abord avec facilité; & dans d'autres cas où le calcul qui détermine la vitesse d'un système de corps est assez compliqué, le théorème donne un moyen très-simple de vérifier l'expression de cette vitesse, en examinant si son *maximum* s'accorde avec la situation de l'équilibre: dans quelques cas il est plus aisé de trouver la vitesse, & dans d'autres de trouver l'équilibre; l'une ou l'autre de ces quantités trouvée, sert de preuve à la correspondante.



*EXPERIENCES DE L'ELECTRICITE
APPLIQUEE A DES PARALYTIQUES.*

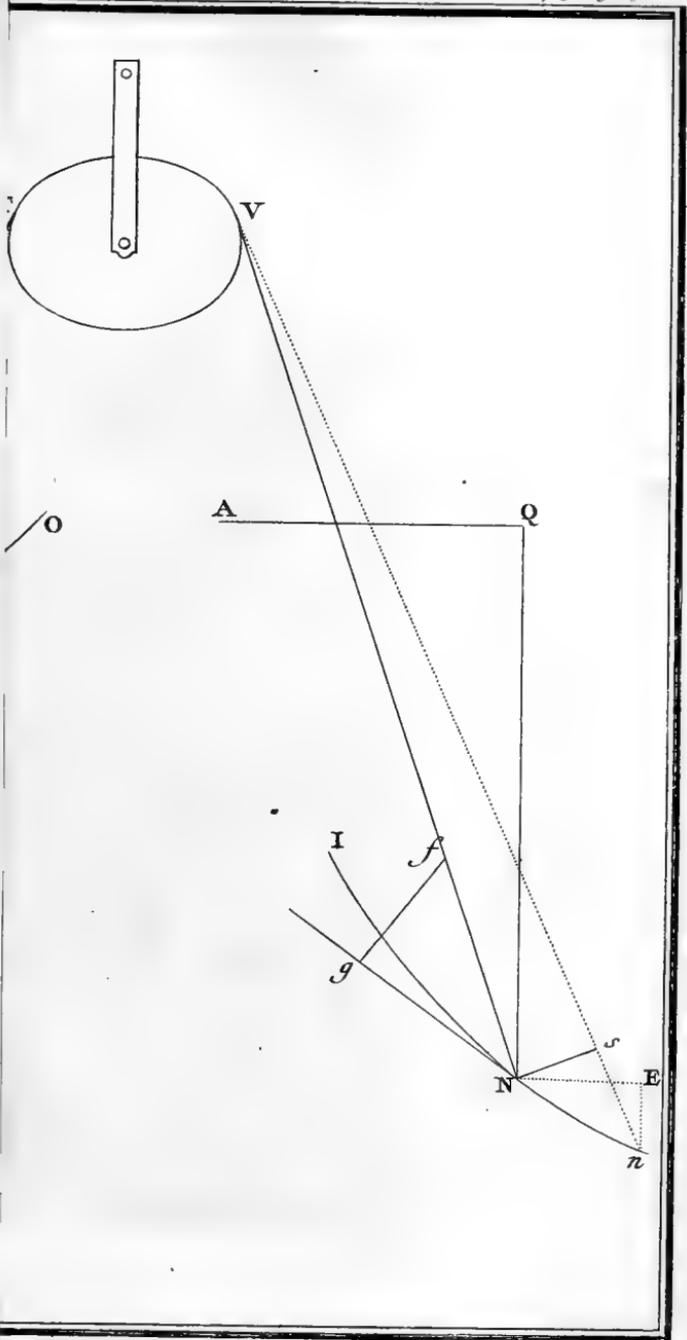
Par M.^s MORAND & NOLLET.

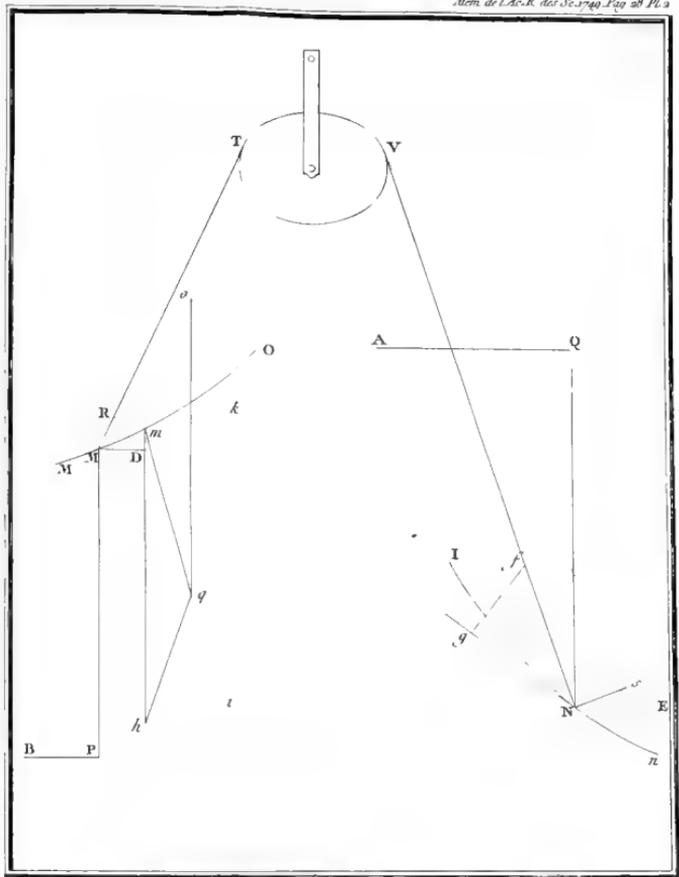
21 Août
1748.

Nous avons essayé au mois de Février 1746, d'appliquer l'Électricité à un paralytique, lorsque des circonstances étrangères au sujet interrompirent nos expériences; & nous nous contentâmes d'annoncer à l'Académie, qu'après trois applications d'environ une demi-heure chacune, employées à tirer des étincelles de la partie affligée, & donner quelques commotions au malade, il s'étoit plaint de douleurs assez vives à un bras qui lui étoit absolument insensible depuis treize ans. M. de la Sône étoit associé avec nous dans ce premier essai.

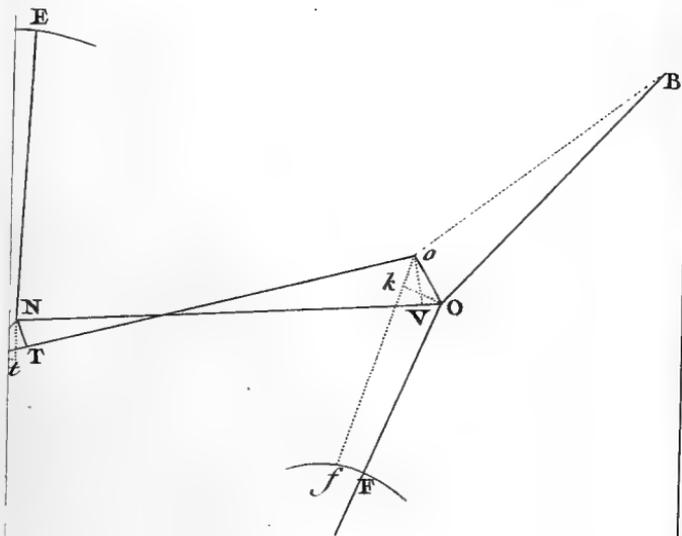
L'histoire publiée par M. Jalabert, Professeur à Genève, sur la guérison d'un paralytique par le moyen de l'électricité, ayant réveillé notre émulation, nous demandâmes à M. le Comte d'Argenson la permission de faire des expériences suivies sur des Soldats paralytiques, à l'Hôtel Royal des Invalides, en présence de M. Munier Médecin, & de M. Bouquot Chirurgien-major; le Ministre ayant bien voulu se prêter à une tentative dont, suivant les époques connues, nous croyons que la première idée nous est dûe, nous ne pouvons passer sous silence l'accueil qu'il nous fit, en donnant publiquement les marques les plus tendres de son amour pour le Soldat, & de son zèle pour le bien public.

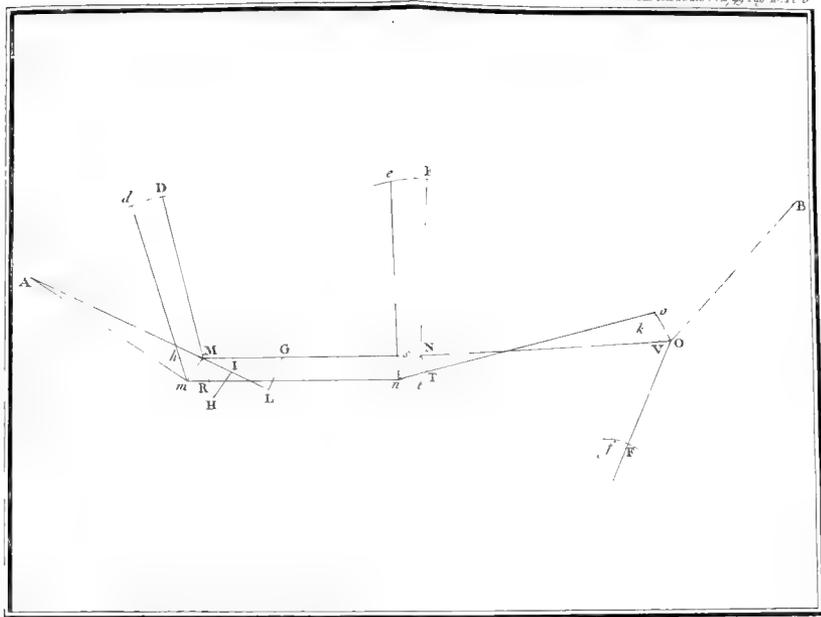
En conséquence, on nous procura toutes les commodités dont nous avions besoin pour nos expériences. M. le Gouverneur, les Supérieurs, & les Officiers de santé s'empresèrent de seconder les intentions du Ministre, & M. Morand le cadet, Secrétaire général dudit Hôtel, se chargea, en assistant deux fois par jour aux expériences, d'observer ce qui se passeroit. Pour faire ces expériences, on a pris une espèce de

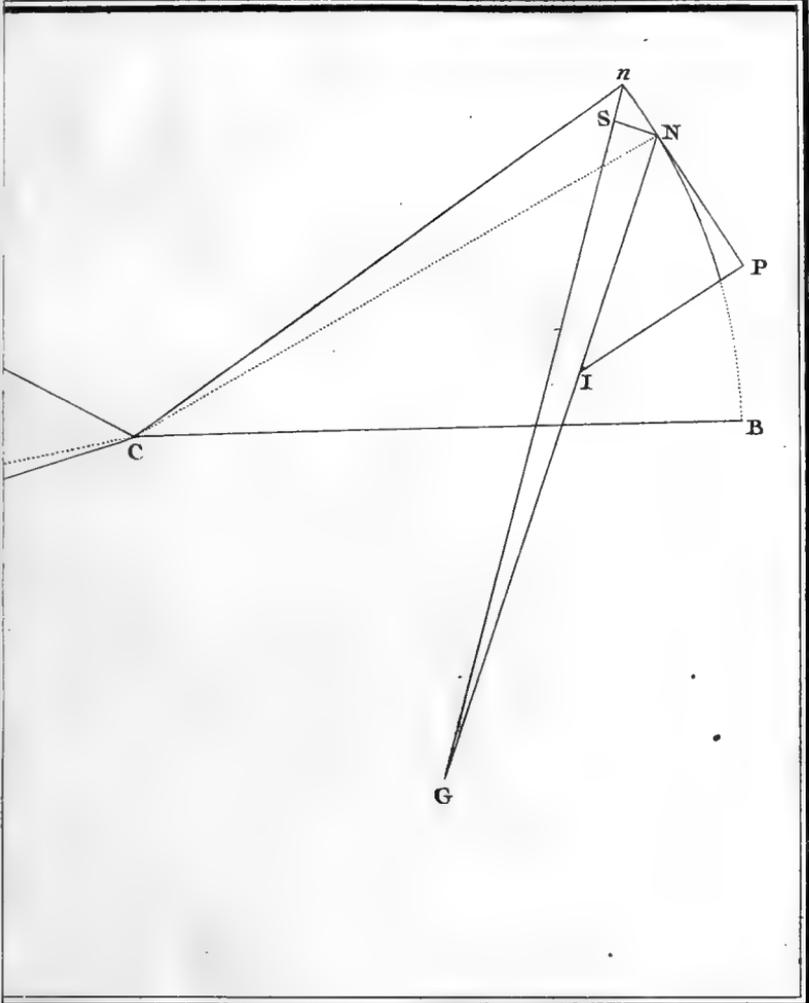




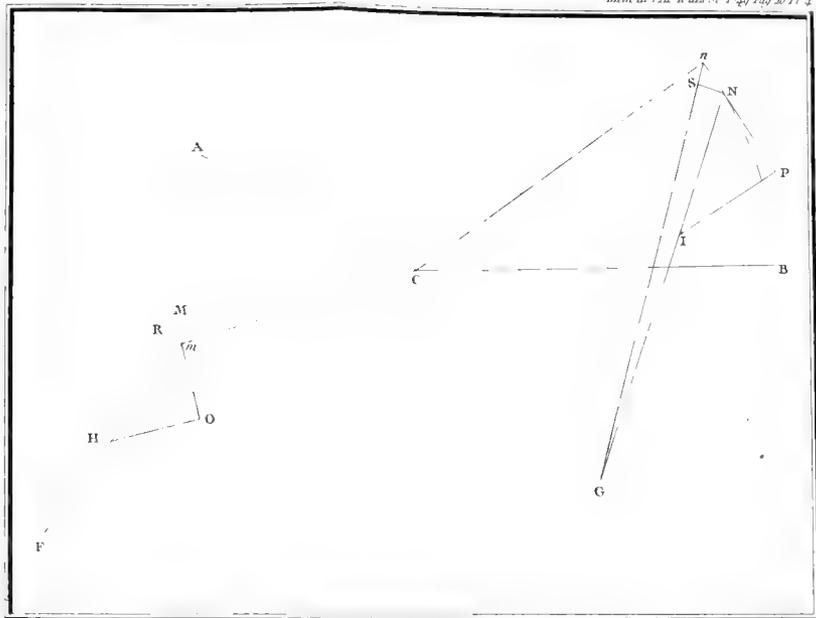
L'Ingenieur de l'Acad.







J. Ingron Sculp.



grande salle au raiz de chauffée, où l'on a placé une machine électrique, avec tout l'appareil connu : on mit en expérience pendant les deux ou trois premiers jours deux hommes à la fois, chacun assis sur une espèce d'escarpolette suspendue avec des cordons de soie, les pieds appuyés sur des gâteaux de résine; & ensuite (ce qui a été continué jusqu'à la fin) les pieds furent posés sur des cordes ordinaires attachées aux deux côtés de l'escarpolette : on conduisoit l'électricité, du globe de verre aux malades, par des chaînes de fer.

Les membres affligés des paralytiques étoient tout nus, ils restoient en expérience deux heures le matin, & deux à trois l'après-midi ; on approchoit successivement en différens endroits de la partie affligée, un morceau de fer, une tringle, ou une clef, ce qui excitoit sur le champ la sortie des étincelles plus ou moins vives, c'est ce que nous appellerons dans la suite de ce Mémoire, *électriser* ; lorsqu'il s'agira de *commotion donnée*, on aura soin d'en avertir.

Ces expériences ont été commencées le 9 Avril 1748.

Entre vingt paralytiques, présentés par le Médecin & le Chirurgien-major de l'Hôtel, on en a choisi quatre, entre autres ^a celui sur lequel on avoit fait quelques expériences en 1746. Cette fois-ci il est tombé malade dans le cours des nouvelles expériences, & est mort à la suite d'une fièvre très-violente, s'étant plaint, pendant le peu de temps qu'il a été malade, de douleurs par tout le corps.

^a Antoine-Matthieu Germaineau.

Cette aventure ne fit peur à personne, parce que l'on ne put trouver aucun rapport entre les effets sensibles de l'électricité dont on faisoit les expériences, pour ainsi dire, en public, & la maladie dont le paralytique mourut. D'ailleurs le sujet étoit très-vieux & fort infirme.

Des trois autres paralytiques, on a mis en expérience un Soldat ^b âgé de quarante-neuf ans, paralytique de la moitié du corps du côté gauche depuis trois ans, à la suite d'une plaie de tête du côté droit ; n'ayant que la moitié de la flexion des quatre doigts de la même main, & le pouce toujours droit sans le pouvoir fléchir à volonté.

^b Louis Dafeur, dit Saint-Louis.

Le 9 Avril, on a commencé à électriser dans la direction des muscles extenseurs du pouce paralytique, & on y a remarqué sur le champ des treffaillemens, & comme des mouvemens convulsifs.

Le 10 au matin, on a aperçu quand on l'électrifoit, des mouvemens musculaires dans toute l'étendue de son bras, & même dans le pouce.

L'après-midi, on a remarqué dans le pouce, un peu plus de flexion que le matin.

Le 11 au matin, on a remarqué la même chose que le jour précédent.

L'après-midi, on a observé de plus que le matin, une transpiration sensible dans la main, & plus forte dans le pouce.

Le 12 au matin, on n'a rien remarqué de plus que le jour précédent, excepté que le bras électrisé a paru couvert de petites taches rouges, comme des morsures de puces.

L'après-midi, on a remarqué dans le pouce un mouvement plus sensible, & de la transpiration dans les deux mains; de plus, où étoient les taches rouges au bras, des élévures ou ampoules semblables à celles qu'excitent les piqûres de cousins.

Le 13 au matin, & l'après-midi, tout a été comme le jour précédent; quelques ampoules se sont trouvées pleines d'une eau claire.

Le 15 il n'y a eu rien de plus, & le 16 on a cessé de l'électriser, parce que le malade examiné de nouveau, on lui a trouvé les jointures nouées, ou plutôt ankylosées.

Voici le journal des expériences faites sur les deux autres paralytiques.

Le 10 Avril, on a commencé à électriser un homme * âgé de vingt-sept ans, paralytique de tout le côté droit à la suite d'un coup de feu qui lui a brûlé l'œil gauche; il a toujours eu depuis une douleur continuelle dans toute la face, & sur-tout vers les sinus surcilliers: il avoit la main & les doigts sans mouvemens, & il étoit absolument privé de sentiment dans la partie malade.

* Antoine Bardoux, dit Beau-séjour.

Il a été électrisé suivant la direction du muscle fléchisseur propre du petit doigt de la main droite ; l'on a observé qu'il s'est un peu contracté en s'écartant des autres, & que les trois autres doigts de la même main avoient aussi des dispositions à s'écarter mutuellement.

Le 11 au matin & l'après-midi, les mouvemens des doigts auriculaire & annulaire de la main ont paru plus marqués, & les doigts plus flexibles.

Le 12, on a remarqué un mouvement sensible dans le doigt du milieu, ainsi que dans l'annulaire & le petit doigt.

L'après-midi, on a remarqué de plus, que l'avant-bras étoit couvert de rougeurs, & que la peau étoit très-rude; effet qui a toujours été observé depuis.

Le 13 & le 14, tout a été de même.

Le 15 au matin, la même chose dans les trois doigts; & pour la première fois, l'index s'est remué en s'écartant des autres doigts.

Le même jour, l'après-midi, on a remarqué un peu plus de mouvement que les jours précédens au petit doigt, à l'annulaire & au médius, & un peu de disposition au doigt index & au pouce à se mouvoir en s'écartant des autres.

Le 16 au matin, on a remarqué un grand mouvement dans tous les doigts, & même plus qu'à l'ordinaire; il a dit avoir senti un engourdissement dans le petit doigt, & on a observé aussi qu'il lui falloit tenir la main extrêmement chaude au moyen d'un manchon de peau d'agneau qu'il portoit pendant la journée, & de serviettes chauffées pendant tout le temps que duroit l'expérience; avec cette précaution, l'électricité agissoit plus vivement.

L'après-midi, comme le matin.

Le 17 au matin, il a paru plus de liberté dans les mouvemens des doigts, sur-tout dans le petit & dans l'index.

L'après-midi, on n'a rien remarqué de plus que le matin.

Le 18 au matin, on a remarqué des mouvemens plus vifs qu'à l'ordinaire dans les doigts du milieu, l'annulaire & le petit doigt.

L'après-midi, ils l'ont été moins.

Le 19 au matin, on n'a rien remarqué de plus que la veille.

L'après-midi, on a remarqué du mouvement dans le poignet, & plus qu'à l'ordinaire dans les doigts.

Du 20 au 26, les mêmes mouvemens ont été observés, & celui du petit doigt plus fort qu'à l'ordinaire.

Du 27 Avril au premier Mai, la même chose.

Le 2 au matin, on lui a fait éprouver pour la première fois la commotion de l'expérience de Leyde, en tenant lui-même la fiole qui contenoit l'eau dans laquelle trempoit un fil de fer à-plomb; il a dit avoir ressenti dans le bras où il n'avoit point de sentiment, sur-tout à l'épaule du même côté, une secouffe vive, qui s'est fait apercevoir extérieurement par une très-grande agitation de toute la partie malade; & les mouvemens d'extensions ont été plus vifs que par l'effet des simples étincelles.

Après lui avoir donné la commotion, on est revenu aux étincelles simples pendant un quart d'heure, & on a fini par lui redonner encore la commotion, pendant laquelle on a observé les mêmes choses.

L'après-midi, les mêmes expériences se sont faites, comme le matin, en présence de M. le Comte d'Argenson, & on a remarqué les mêmes mouvemens que le matin.

Le 3 au matin, il a senti par la commotion des picotemens dans l'épaule malade qu'il n'avoit pas coûtume de sentir, & il a eu les mouvemens ordinaires du poignet & des doigts.

L'après-midi, il a senti par la commotion, des picotemens dans l'épaule malade plus vifs que le matin, & il a eu de plus grands mouvemens dans le poignet & dans les doigts, occasionnés par les étincelles.

Le 4 au matin, comme le jour précédent.

L'après-midi, la commotion s'est fait sentir dans l'épaule malade plus forte que le matin, & même lui a causé de la sueur, tant sur la partie malade qu'au visage.

Le

Le 6 au matin, comme le jour précédent, à la dernière circonstance près.

L'après-midi, la commotion a été très-sensible, & les picotemens dans l'épaule ont été plus vifs.

Le 7 au matin, on a remarqué les mêmes mouvemens dans les doigts, un peu plus forts dans celui du milieu, la commotion a été plus forte qu'à l'ordinaire.

Il s'est agité une question sur la contraction des tendons dans les membres paralytiques, à l'occasion de laquelle on a mis en expérience le bras d'un mort; on en a tiré des étincelles foibles, mais il n'a point eu de mouvemens.

L'après-midi, mêmes remarques que le matin, & les commotions aussi fortes.

Le 8 au matin, l'électricité & les commotions n'ont pas été si vives que la veille.

L'après-midi, elles ont été un peu plus fortes que le matin.

Le 9 au matin, l'électricité a été aussi forte qu'à l'ordinaire, & il a eu trois commotions aussi fortes que les premières.

L'après-midi, l'électricité a été plus forte qu'à l'ordinaire, & il a eu aussi six commotions plus vives.

Le 10 au matin, on a remarqué des mouvemens dans le poignet & dans les doigts plus forts que la veille; il a eu trois commotions aussi fortes, & il a dit avoir senti de plus la secousse dans la tête, ainsi que dans l'épaule.

L'après-midi, tout a été à peu près comme le matin.

Le 11 au matin, on n'a rien remarqué de plus que la veille.

L'après-midi, l'électricité & les commotions n'ont pas été si fortes que le matin; on a remarqué une rougeur sur le dessus de la main, & sur la jointure du doigt annulaire.

Le 13 au matin, l'électricité & les commotions ont été fort foibles.

L'après-midi, l'électricité & les commotions ont été plus fortes que le matin; ce qui a continué le 14 & le 15.

Le 16 au matin, l'électricité & les commotions n'ont pas été bien fortes; on a cependant remarqué un mouvement considérable dans le poignet & dans les doigts, occasionné plus par les commotions que par les étincelles simples.

L'après-midi, on n'a rien remarqué de plus que le matin.

Le 17 au matin, on a cessé les étincelles simples; les mouvemens du poignet & des doigts étoient plus forts par les commotions, mais les secouffes dans l'épaule n'ont pas été si vives.

L'après-midi, comme le matin.

Les 18, 19 & 20, mêmes remarques.

Le 21 au matin, les commotions ont été un peu plus fortes, ainsi que l'après-midi.

Le 22 au matin, les commotions & les secouffes ont été plus fortes qu'à l'ordinaire, ainsi que les mouvemens des doigts & du poignet; ce qui a paru de même l'après-midi, & a continué avec un peu plus ou moins de vivacité jusqu'au 28 au matin.

L'après-midi, les commotions ont été très-fortes; on a observé au moment de la commotion des mouvemens beaucoup plus considérables qu'à l'ordinaire dans tous les doigts, ainsi que dans le poignet.

Le 29, de même.

Le 30, le matin & l'après-midi, la commotion a été très-foible; on a cependant remarqué différens mouvemens dans les doigts & dans le poignet.

Le 31 au matin, quoique la commotion n'ait pas été bien forte, les mouvemens du poignet & des doigts ont été plus forts que la veille.

L'après-midi, la commotion a été très-foible, & les mouvemens du poignet & des doigts n'ont pas été vifs.

Tous les mouvemens dont il a été parlé dans ce Journal n'étoient point volontaires; ils étoient excités par l'effet de l'électricité, soit simple, soit par commotion; ils accompagnoient le moment de l'étincelle; ils étoient répétés chaque fois qu'on en tiroit de nouvelles, & se faisoient dans la

direction du muscle le long duquel on travailloit : ces doigts se fléchissoient lorsqu'on tiroit des étincelles de la partie correspondante aux muscles fléchisseurs, soit qu'on attaquât le tendon ou la tête des muscles ; & il en étoit de même de l'extension.

Lorsqu'on travailloit successivement & rapidement sur les fléchisseurs des cinq doigts, le malade sembloit jouer de l'épINETTE, & il y avoit de ces mouvemens qui faisoient plier le poignet.

Mais comme tous ces mouvemens ne rappeloient point le volontaire, le paralytique s'est lassé des expériences, & on eut même quelque peine à l'y engager les derniers jours.

Au surplus, interrogé plusieurs fois pendant le cours de ces expériences, si depuis qu'il les éprouvoit il s'étoit aperçu de quelque dérangement dans son sommeil, son appétit, ses digestions & autres fonctions naturelles, il a toujours répondu que non.

Ce malade avoit été en expérience pendant cinquante jours.

Le second *, âgé de quarante-huit ans, étoit paralytique de tout le côté gauche depuis dix-sept ans : cette paralytie a commencé par foiblesse dans les membres, sans attaque d'apoplexie en forme.

* Sébastien
Quinson, dit
Beaupré.

Le 16 Avril après midi, il a été électrisé, & on a observé des mouvemens dans les doigts plus sensibles que dans les autres malades électrisés ; on s'est aperçu qu'il avoit plus de chaleur dans les parties que les autres.

Le 17, comme le jour précédent.

Le 18 au matin, on a observé des mouvemens plus marqués qu'à l'ordinaire, sur-tout dans l'annulaire & dans le petit doigt, & il a dit avoir senti, la nuit du 17 au 18, de la douleur dans toute l'étendue du bras.

L'après-midi, on a remarqué les mêmes mouvemens que le matin, plus vifs dans le doigt du milieu du côté de l'extension ; de plus, on a observé dans toute l'étendue de l'avant-bras des taches rouges, des ampoules & des vésicules plus fortes qu'à son compagnon.

Le 19 au matin, il a dit avoir senti du mouvement dans le pouce, qui sembloit vouloir s'étendre, & la nuit précédente de la douleur dans le genou : les mouvemens ont été les mêmes pendant l'électricité.

L'après-midi, on a remarqué de la contraction & de l'extension dans le poignet, & plus qu'à l'ordinaire dans les doigts.

Le 20, comme le jour précédent.

Le 21, il ne fut pas électrisé.

Depuis le 22 jusqu'au 28, mêmes observations.

Le 29, il ne fut point électrisé.

Le 30, mêmes remarques que les précédentes.

Le premier Mai l'après-midi, les mouvemens ont paru un peu plus forts que le matin.

Le 2 au matin, il a éprouvé pour la première fois la commotion, pendant laquelle il a dit qu'il en ressentoit les secouffes beaucoup plus fortes dans le bras malade que dans le bras sain avec lequel il soustenoit la bouteille, ce qui s'est fait aussi remarquer par des mouvemens involontaires dans la partie malade; après lui avoir donné la commotion, on est revenu aux étincelles pendant un quart d'heure, & on a fini par lui redonner encore la commotion, pendant laquelle on a observé la même chose.

L'après-midi, en présence de M. le Comte d'Argenson, les mêmes expériences ont été faites, & on a remarqué les mêmes choses que le matin.

Le 3 au matin, il a senti la commotion plus forte dans l'épaule affligée, & les étincelles simples lui ont occasionné les mouvemens ordinaires; il ne fut point électrisé l'après-midi.

Le 4 au matin, les secouffes que la commotion a occasionnées à l'épaule malade, & les mouvemens du poignet & des doigts excités par les étincelles, ont été les mêmes que la veille.

L'après-midi, les doigts de la main malade paroissent un peu plus étendus qu'à l'ordinaire.

Le 6 au matin, on a remarqué les mêmes mouvemens des doigts, & les mêmes secouffes de l'épaule.

L'après-midi, la commotion a été plus sensible que le jour précédent à l'épaule malade.

Le 7 au matin, on a observé les mêmes mouvemens des doigts; les commotions n'ont pas été si fortes que la veille, ce qui a continué dans le même état à peu près jusqu'au 15 au soir.

Le 16 au matin, l'électricité & les commotions n'ont pas été si fortes; on a cependant remarqué des mouvemens dans les doigts & dans le poignet plus forts par les commotions que par les étincelles.

L'après-midi, comme le matin.

Le 17 au matin, on a cessé de tirer des étincelles simples, parce qu'on a observé que par la commotion les mouvemens du poignet & des doigts étoient plus forts que par les étincelles.

L'après-midi, on a remarqué les mêmes choses.

Le 18 au matin, il a eu la commotion plusieurs fois, & il a dit avoir senti la nuit précédente de la douleur & des picotemens dans le bras malade.

L'après-midi, on n'a rien remarqué de plus que le matin.

Le 20 au matin, les commotions ont donné des secouffes assez vives dans l'épaule malade, & les mouvemens du poignet & des doigts ont été à l'ordinaire.

L'après-midi, la même chose.

Le 21, matin & soir, les commotions ont été plus fortes que la veille.

Le 22, matin & soir, les commotions ont été plus fortes qu'à l'ordinaire, ainsi que les secouffes; les mouvemens des doigts & du poignet n'ont pas été plus vifs.

Le 24, les mouvemens du poignet & des doigts ont été plus forts qu'à l'ordinaire.

Le 25 au matin, les commotions & les mouvemens ordinaires n'ont pas été si forts que la veille.

L'après-midi, les commotions ont été très-fortes.

Le 27, matin & soir, les commotions ont été aussi fortes que le jour précédent, & les mouvemens du doigt annulaire & du petit doigt plus forts qu'à l'ordinaire.

Le 28 au matin, les commotions & les mouvemens du poignet & des doigts ont été plus forts que le jour précédent.

L'après-midi, les commotions ont été très-vives; on a remarqué au moment de la commotion un grand mouvement dans le doigt annulaire & le petit doigt, & des vessies pleines d'eau qui ont paru sur l'avant-bras.

Le 29 au matin, les commotions ont été aussi fortes que la veille, ainsi que les mouvemens du poignet & des doigts.

L'après-midi, les commotions n'ont pas été si fortes que le matin.

Le 30, les commotions ont été très-foibles; cependant les mouvemens des doigts & du poignet ont été observés comme à l'ordinaire.

Le 31, les commotions ont été très-foibles, ainsi que les mouvemens des doigts.

Le premier Juin, de même. Ce jour a fini les expériences, par les mêmes raisons que nous avons rapportées en parlant de l'autre malade.

Celui-ci ayant été interrogé comme l'autre pendant le cours de ces expériences, si depuis qu'il les éprouvoit il s'étoit aperçu de quelque dérangement dans son sommeil, son appétit, les digestions & autres fonctions naturelles, il a toujours répondu que non.

Ce malade avoit été en expérience quarante-un jours.

Les effets de l'électricité sont si singuliers, & leur variation dépend de tant de circonstances, que nous nous en tenons simplement à l'histoire de nos expériences, sans en rien inférer ni pour ni contre l'électricité médicale.

Nous croyons cependant pouvoir assurer qu'il y a beaucoup à rabattre des merveilles que l'on en a publiées dans les pays étrangers. Les Auteurs qui ont écrit sur cette matière, ont presque tous annoncé, par exemple, que l'électrification

accélère le mouvement du pouls; & si cela étoit vrai, il faudroit en conclurre que c'est un très-grand remède: il se peut qu'elle ait produit cet effet sur des gens du peuple choisis à l'aventure pour cette opération, qui auront été effrayés par l'appareil & les phénomènes de l'électricité; mais qu'on expose des Physiciens à cette expérience, nous sommes persuadés que l'électrification n'altérera leur pouls en aucune façon. M. Morand s'est tenu sur l'escarpolette pendant des heures entières, souffrant qu'on lui tirât des étincelles de toutes parts, en présence de plusieurs Académiciens; on comptoit tout haut les soixante secondes de chaque minute, & M. Morand, sa main droite sur le pouls de sa main gauche, comptoit toujours pendant chaque minute quatre-vingt-quatre pulsations, & quelquefois, mais fort rarement, quatre-vingt-trois ou quatre-vingt-cinq. Le nombre 84 faisoit celui des battemens de son pouls ordinaire, & tel qu'il l'avoit avant l'expérience: la même, répétée par d'autres, ne nous a rien appris de plus à cet égard.



E' L E M E N S
DE LA THÉORIE DU SOLEIL
SUR LA FIN DU QUINZIÈME SIÈCLE,
Déterminés par les observations de Walthérus.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

26 Février
1749.

A l'occasion de la nutation de l'axe de la Terre, qui exige une nouvelle équation dans les Tables astronomiques, j'ai essayé de construire pour mon usage des Tables du Soleil, déduites de mes observations. J'avois un très-grand nombre de positions du Soleil à l'égard de Procyon, d'Arcturus & de la Lyre. J'avoue que je n'ai pu me satisfaire entièrement. Ce qui m'a principalement arrêté, ce sont les différens sentimens des Astronomes sur les élémens les plus importans de la théorie du Soleil, & qu'un Observateur ne peut déterminer par ses propres observations: telles sont la grandeur de l'année solaire, que les uns font plus longue, d'autres plus courte, & que M. Euler ne croit pas constante; l'obliquité de l'Ecliptique, que les uns veulent constante, les autres décroissante; le mouvement de l'apogée du Soleil, que les uns font réel & de plus d'une minute par an, & les autres apparent, & seulement de 50 secondes, comme les Fixes.

Il faudroit donc, pour établir quelque chose de certain là-dessus, avoir des observations faites avec précision dans des temps fort éloignés, mais nous n'en avons pas de plus anciennes que celles qui furent commencées par Régiomontanus, & continuées par Walthérus, à la fin du quinzième siècle. Heureusement elles ont été faites avec plus d'exactitude qu'on n'en n'auroit osé espérer, pour les premiers essais d'observations faites au commencement du renouvellement des Sciences. Je les ai examinées avec soin, & calculées presque

presque toutes plusieurs fois, je n'ai pas lieu de me repentir d'avoir essuyé l'ennui d'un travail aussi rebutant, j'y ai trouvé beaucoup plus de précision que je ne m'y attendois, elles ont dissipé une partie de mes doutes, & je suis persuadé que lorsqu'elles auront encore quelques années d'antiquité, elles contribueront beaucoup à lever toutes les difficultés sur les trois points importans qui partagent les Astronomes, & qui arrêtent ceux qui savent se mettre en garde contre l'esprit de parti.

C'est pour faire un peu mieux connoître le prix de ces observations, & en même temps, pour épargner dans la suite la peine d'un second travail, que je présente aujourd'hui à la Compagnie le résultat de mes calculs.

Walthérus étoit un riche bourgeois de Nuremberg. La connoissance qu'il fit avec le célèbre Régiomontanus, lorsqu'il vint fixer son séjour dans cette ville, lui inspira du goût pour l'Astronomie. Régiomontanus l'instruisit des connoissances nécessaires, & Walthérus fit construire avec beaucoup de soin, & sous la direction de Régiomontanus, différens instrumens propres aux observations astronomiques.

L'instrument qu'ils destinèrent aux observations du Soleil, étoit semblable à celui que Ptolémée a décrit dans son *Almageste*, sous le nom de *Règles parallacliques*. C'est une espèce de triangle isoscèle, dont l'angle enfermé entre les deux rayons ou côtés égaux, & qui sont toujours constans, est variable selon tous les degrés; il est sous-tendu par une base divisée en parties égales, dont les rayons en contiennent 100000: d'où l'on voit que le nombre des parties de cette base compris entre les deux rayons, est la corde de l'angle qu'ils renferment.

Cet instrument qui paroît avoir été construit vers le commencement de l'année 1472, étoit de laiton; ses deux rayons, au rapport de Schonérus qui en a fait la description, & à qui nous devons la publication des observations de Walthérus, avoient chacun quatre coudées de longueur, la base divisée, en avoit six. Un des rayons étoit assujéti dans une

42 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
 situation verticale déterminée par un à-plomb, & l'autre
 portoit des pinnules par lesquelles on faisoit passer l'image
 du Soleil, en le dirigeant exactement à cet astre dans le temps
 de son passage au méridien. La règle divisée donnoit alors
 la corde de la distance du Soleil au zénith, & ce sont ces cordes
 que Walthérus a observées pendant environ trente années, de-
 puis 1475 que Régionmontanus fut appelé à Rome, jusque
 vers le milieu de l'année 1503 * : alors il fit construire un
 gnomon avec lequel il observa, & qui lui servit à vérifier
 son ancien instrument ; Walthérus mourut l'année suivante.

Dans les premières années, Walthérus ne marquoit guère
 les circonstances de ses observations, si ce n'étoit lorsqu'il y
 en avoit de douteuses, ou de plus exactes que les autres :
 dans la suite, c'est-à-dire, pendant les quinze dernières années,
 il a presque toujours accompagné chaque observation d'une
 note sur sa précision, & sur l'état de l'atmosphère au mo-
 ment qu'elle a été faite.

A R T I C L E I.

De la hauteur du Pole à Nuremberg, & de l'obliquité de l'Ecliptique au temps des observations de Walthérus.

J'ai déterminé ces deux élémens par la comparaison des
 hauteurs solsticiales : j'ai pris toutes les hauteurs du Soleil
 observées dans l'espace de neuf à dix jours avant ou après
 le Solstice, & qui ne sont marquées ni *douteuses*, ni *mé-
 diocres* ; je les ai réduites chacune à la hauteur solsticiale,
 en ôtant ou en ajoutant ce qui devoit s'en manquer, selon
 le calcul des Tables du Soleil, dont les élémens sont déduits
 des observations mêmes de Walthérus, & que je détaillerai

* L'observation du 17 Septembre
 1496, est marquée *cum novo ins-
 trumento* ; mais Walthérus ne dit pas
 si toutes les suivantes ont été faites
 avec ce nouvel instrument, au lieu
 que depuis le 11 Août 1503, jus-

qu'au 18 Septembre suivant, il dis-
 tingue les instrumens avec lesquels
 chaque observation a été faite ; & au
 18 Septembre il dit que toutes les
 suivantes ont été faites avec le gno-
 mon.

dans la suite : dans cette réduction, j'ai eu égard à la nutation de l'axe de la Terre, afin de ne rien négliger & pour en pouvoir conclure l'obliquité moyenne de l'Écliptique. Voici ces observations.

TABLE des hauteurs du Soleil vers le tropique du Cancer.

ANNÉES.	Juin.	HAUTEURS observées.			DISTANCE au Tropique.		HAUTEURS folsticiales.			MILIEUX & Haut. folsticiale de chaque année			
		<i>Jours.</i>	D.	M.	S.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
1478	7.	63.	58.	46.	6.	12.	64.	5.	6.	} 64. 4. 13.			
	10.	64.	3.	10.	1.	15.	64.	4.	33.				
	11.	64.	3.	32.	0.	26.	64.	4.	6.				
	13.	64.	3.	32.	0.	4.	64.	3.	44.				
	15.	64.	2.	28.	1.	18.	64.	3.	54.				
	17.	63.	59.	39.	4.	12.	64.	3.	59.				
1487.	10.	64.	1.	59.	1.	25.	64.	3.	17.	} 64. 3. 49.			
	11.	64.	3.	32.	0.	32.	64.	4.	58.				
	13.	64.	3.	32.	0.	2.	64.	3.	46.				
	14.	64.	3.	32.	0.	23.	64.	3.	48.				
	16.	64.	1.	4.	2.	20.	64.	3.	17.				
	17.	64.	0.	0.	3.	53.	64.	3.	46.				
	18.	63.	57.	53.	5.	53.	64.	3.	39.				
1488.	3.	63.	45.	53.	16.	43.	64.	2.	32.	} 64. 4. 1.			
	4.	63.	50.	14.	12.	53.	64.	3.	3.				
	7.	63.	58.	46.	4.	58.	64.	3.	40.				
	8.	64.	0.	32.	3.	8.	64.	3.	36.				
	10.	64.	2.	50.	0.	43.	64.	3.	29.				
	13.	64.	3.	53.	0.	16.	64.	4.	7.				
	14.	64.	3.	32.	0.	56.	64.	4.	24.				
	15.	64.	2.	50.	2.	2.	64.	4.	48.				
	16.	64.	2.	7.	3.	27.	64.	5.	30.				
	17.	63.	59.	39.	5.	22.	64.	4.	57.				
	18.	63.	56.	32.	7.	41.	64.	4.	9.				

ANNÉES.	Juin.	HAUTEURS observées.			DISTANCE au Tropique.		HAUTEURS folsticiales.			MILIEUX & Haut. folsticiale de chaque année.			
		<i>Jours.</i>	<i>D.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	<i>D.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	<i>D.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>
1489.	2.	63.	42.	43.	21.	11.	64.	3.	52.	} 64. 3. 12.			
	4.	63.	49.	25.	13.	41.	64.	3.	4.				
	5.	63.	52.	36.	10.	33.	64.	3.	7.				
	7.	63.	58.	7.	5.	26.	64.	3.	31.				
	9.	54.	0.	32.	2.	1.	64.	2.	31.				
	10.	64.	1.	46.	0.	54.	64.	2.	38.				
	11.	64.	3.	11.	0.	15.	64.	3.	24.				
	12.	64.	3.	32.	0.	0.	64.	3.	30.				
1490.	11.	64.	3.	10.	0.	23.	64.	3.	35.	} 64. 3. 24.			
	12.	64.	3.	10.	0.	2.	64.	3.	14.				
	15.	64.	1.	46.	1.	26.	64.	3.	14.				
	21.	63.	48.	11.	15.	17.	64.	3.	30.				
1491.	14.	64.	2.	50.	0.	24.	64.	3.	18.	} 64. 3. 19.			
	17.	63.	59.	18.	3.	58.	64.	3.	20.				
1492.	4.	63.	50.	50.	12.	44.	64.	3.	41.	} 64. 3. 39.			
	5.	63.	54.	0.	9.	44.	64.	3.	51.				
	6.	63.	56.	5.	7.	9.	64.	3.	21.				
	7.	63.	58.	14.	4.	53.	64.	3.	14.				
	8.	64.	0.	21.	3.	4.	64.	3.	32.				
	9.	64.	1.	59.	1.	38.	64.	3.	44.				
	10.	64.	3.	10.	0.	41.	64.	3.	58.				
	11.	64.	3.	36.	0.	8.	64.	3.	51.				
12.	64.	3.	36.	0.	0.	64.	3.	43.					
1494.	8.	63.	58.	46.	3.	52.	64.	2.	47.	} 64. 3. 9.			
	10.	64.	2.	18.	1.	6.	64.	3.	33.				
	12.	64.	3.	10.	0.	1.	64.	3.	20.				
	13.	64.	2.	50.	0.	6.	64.	3.	5.				
	14.	64.	2.	18.	0.	34.	64.	3.	1.				

ANNÉES.	Juin.	HAUTEURS observées.			DISTANCE au Tropic.		HAUTEURS solsticiales.			MILIEUX & Haut. solsticiale de chaque année.			
		<i>Jours.</i>	<i>D.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	<i>D.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	<i>D.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>
1495.	11.	64.	2.	28.	0.	30.	64.	3.	7.	64.	3.	0.	
	☉ en 13 ^d ♍ nutat. + 9".	13.	64.	2.	49.	0.	2.	64.	3.				0.
	14.	64.	2.	18.	0.	26.	64.	2.	53.				
1497.	10.	64.	2.	18.	0.	51.	64.	3.	14.	64.	2.	56.	
	☉ en 4 ^d ♌ nutat. + 5".	14.	64.	1.	59.	0.	47.	64.	2.				51.
	15.	64.	0.	51.	1.	48.	64.	2.	44.				
1498.	5.	63.	51.	43.	11.	3.	64.	2.	48.	64.	3.	2.	
	6.	63.	54.	22.	8.	16.	64.	2.	40.				
	7.	63.	56.	32.	5.	51.	64.	2.	25.				
	9.	64.	0.	51.	2.	15.	64.	3.	8.				
	☉ en 15 ^d ♍ nutat. + 2".	10.	64.	1.	59.	1.	5.	64.	3.				6.
	11.	64.	2.	49.	0.	21.	64.	3.	12.				
	12.	64.	3.	32.	0.	1.	64.	3.	35.				
	13.	64.	3.	10.	0.	7.	64.	3.	19.				
	16.	64.	0.	0.	2.	48.	64.	2.	50.				
	18.	63.	56.	32.	6.	42.	64.	3.	16.				
1499.	5.	63.	50.	14.	11.	47.	64.	2.	0.	64.	2.	31.	
	7.	63.	56.	5.	6.	22.	64.	2.	27.				
	8.	63.	58.	14.	4.	17.	64.	2.	40.				
	9.	63.	59.	39.	2.	36.	64.	2.	14.				
	☉ en 26 ^d ♍ nutat. — 1".	11.	64.	1.	29.	0.	29.	64.	1.				54.
	12.	64.	2.	18.	0.	3.	64.	2.	20.				
	13.	64.	2.	18.	0.	2.	64.	2.	19.				
	14.	64.	2.	18.	0.	27.	64.	2.	44.				
	17.	63.	59.	11.	4.	5.	64.	3.	15.				
	21.	63.	48.	36.	14.	42.	64.	3.	17.				

ANNÉES.	Juin.	HAUTEURS.			DISTANCE		HAUTEURS			MILIEUX							
		obſervées.			au		ſoſticiales.			& Haut. ſoſticiale							
	<i>Jours.</i>	<i>D.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	<i>D.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>	<i>D.</i>	<i>M.</i>	<i>S.</i>					
1500.	1.	63.	39.	39.	24.	2.	64.	3.	37.	} 64. 3. 30.							
	2.	63.	43.	10.	19.	47.	64.	2.	53.								
	8.	64.	0.	32.	2.	55.	64.	3.	23.								
	9.	64.	1.	59.	1.	35.	64.	3.	30.								
	☉ en 7 ^d ♀ mutation — 4".	10.	64.	3.	10.	0.	38.	64.	3.				44.				
	11.	64.	3.	32.	0.	7.	64.	3.	35.								
	12.	64.	3.	47.	0.	1.	64.	3.	44.								
	13.	64.	3.	32.	0.	19.	64.	3.	47.								
	14.	64.	2.	34.	1.	2.	64.	3.	32.								
	15.	64.	1.	10.	2.	8.	64.	3.	14.								
	16.	64.	0.	0.	3.	39.	64.	3.	35.								
	1501.	5.	63.	53.	46.	10.	13.	64.	3.				53.	} 64. 3. 42.			
		☉ en 18 ^d ♀ mutation — 6".	6.	63.	56.	5.	7.	35.	64.				3.				34.
		16.	64.	0.	21.	3.	14.	64.	3.				39.				
														Milieu entre ces 92 obſervations, 64 ^d 3' 22".			

On n'a pas rapporté ici les obſervations de l'année 1496, parce qu'il y a une erreur manifeſte dans la date des trois premières, & qu'on ne peut la corriger ſans quelque ſuppoſition.

On n'a pas mis ici celles de l'année 1503, parce qu'elles ont été faites dans un autre endroit de la ville que les précédentes; c'eſt ce qui paroît par ces mots qui ſont à la tête des obſervations de l'année 1503, *in novâ domo*: on trouve auſſi en prenant un milieu entre les onze obſervations faites depuis le 5 Juin juſqu'au 17, après les avoir réduites comme ci-devant, que la hauteur ſoſticiale étoit de 64^d 4' 34", ce qui excède de plus d'une minute la moyenne qu'on vient de trouver de 64^d 3' 22", & d'environ une demi-minute;

la plus grande de toutes celles qui sont marquées ci-dessus année par année. D'où l'on voit que le lieu où les dernières observations de Walthéruſ ont été faites, étoit plus au midi que l'endroit où il avoit fait les précédentes.

HAUTEURS du Soleil vers le tropique du Capricorne.

ANNÉES. Décemb.	Jours.	HAUTEURS observées.			DISTANCE au Tropique.		HAUTEURS solsticiales.			MILIEUX & Haut. solsticiale de chaque année.		
		D.	M.	S.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
1475. C \odot en 21 ^d \pm nutat. — 9".	1.	17.	39.	2.	31.	46.	17.	7.	9.	17.	6.	59.
	2.	17.	34.	20.	26.	30.	17.	7.	41.			
	12.	17.	7.	26.	0.	5.	17.	7.	12.			
	19.	17.	15.	34.	9.	34.	17.	5.	51.			
1477. C \odot en 12 ^d m nutat. — 8".	11.	17.	7.	54.	0.	17.	17.	7.	29.	17.	7.	39.
	18.	17.	15.	34.	8.	13.	17.	7.	13.			
	19.	17.	18.	46.	11.	12.	17.	7.	26.			
	20.	17.	23.	16.	14.	40.	17.	8.	28.			
1478. C \odot en 22 ^d q nutat. — 7".	11.	17.	8.	44.	0.	26.	17.	8.	11.	17.	8.	11.
1487. C \odot en 7 ^d ss nutat. + 6".	7.	17.	14.	30.	7.	18.	17.	7.	18.	17.	7.	18.
	13.	17.	7.	26.	0.	31.	17.	7.	29.			
	14.	17.	7.	26.	0.	31.	17.	7.	1.			
	22.	17.	28.	22.	21.	4.	17.	7.	24.			
1488. C \odot en 19 ^d z nutat. + 3".	11.	17.	7.	54.	0.	8.	17.	7.	49.	17.	7.	49.
1490. C \odot en 10 ^d ++ nutat. — 3".	6.	17.	15.	34.	9.	16.	17.	6.	15.	17.	7.	2.
	7.	17.	13.	26.	6.	34.	17.	6.	49.			
	8.	17.	12.	22.	4.	19.	17.	8.	0.			
	12.	17.	7.	26.	0.	1.	17.	7.	22.			
	13.	17.	7.	33.	0.	8.	17.	7.	22.			
	15.	17.	8.	44.	1.	47.	17.	6.	54.			
19.	17.	17.	17.	10.	43.	17.	6.	31.				

ANNÉES. Décemb.	HAUTEURS observées.			DISTANCE au Tropic.		HAUTEURS solsticiales.			MILIEUX & Haut. solsticielle de chaque année.			
	<i>Jours.</i>	D.	M.	S.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
1491. C. en 21 ^d m nutat. — 5".	15.	17.	8.	26.	1.	29.	17.	6.	52.	17.	6.	54.
	16.	17.	9.	51.	2.	51.	17.	6.	55.			
1494. C. en 23 ^d m nutat. — 9".	13.	17.	7.	2.	0.	9.	17.	6.	44.	17.	6.	38.
	14.	17.	7.	26.	0.	45.	17.	6.	32.			
1495. C. en 3 ^d m nutat. — 8".	15.	17.	7.	33.	1.	33.	17.	5.	52.	17.	5.	52.
1496. C. en 14 ^d m nutat. — 6".	10.	17.	7.	2.	0.	47.	17.	6.	9.	17.	6.	28.
	11.	17.	7.	2.	0.	10.	17.	6.	46.			
1498. C. en 5 ^d m nutat. 0".	1.	17.	36.	54.	29.	33.	17.	7.	21.	17.	7.	21.
1501. C. en 8 ^d m nutat. + 7".	6.	17.	16.	0.	8.	20.	17.	7.	47.	17.	7.	34.
	10.	17.	8.	6.	0.	52.	17.	7.	21.			
										Milieu entre ces 31 observations, 17 ^d 7' 6".		

Parmi ces observations, Walthérus dit que celles qui ont été faites dans les circonstances les plus favorables, sont celles du 11 Décembre 1478, des 7, 13 & 14 Décembre 1487, du 12 Décembre 1490, des 15 & 16 Décembre 1491, du 11 Décembre 1496, & du 10 Décembre 1501. Si donc on prend un milieu entre toutes celles-là, on aura la hauteur apparente du Soleil dans le Solstice, de 17^d 7' 15".

J'ai omis les observations du mois de Décembre 1503, par

par la même raison que pour celles du Solstice d'été : d'ailleurs les quatre observations qu'on en a, ont été faites avec un gnomon, dont Walthérus ne donne ni la description ni les dimensions ; & ces quatre observations réduites comme les précédentes, donnent par un milieu la hauteur solsticiale apparente du Soleil, de 17^d 9' 12".

Calcul de l'obliquité moyenne de l'E'cliptique, & de la hauteur du Pole à Nuremberg.

Je supposerai la réfraction moins la parallaxe de 3' 0" pour la hauteur solsticiale d'hiver, & de 22 secondes pour celle d'été.

<i>Hauteur solstic. vraie.</i>	<i>Hauteur solstic. vraie.</i>
Décembre 1477. 17 ^d 4' 39"	Décembre 1490. 17 ^d 4' 2"
Juin 1478. 64. 3. 51.	Juin 1491. 64. 2. 57.
Différence 46. 59. 12.	Différence 46. 58. 55.
Obliquité de l'E'clipt.. 23. 29. 36.	Obliquité de l'E'clipt.. 23. 29. 27.
Hauteur de l'E'quateur. 40. 34. 15.	Hauteur de l'E'quateur. 40. 33. 29.
Juin 1487 64. 3. 27.	Juin 1491. 64. 2. 57.
Décembre 1487. 17. 4. 18.	Décembre 1491. 17. 3. 53.
Différence 46. 59. 9.	Différence. 46. 59. 4.
Obliquité de l'E'clipt.. 23. 29. 34.	Obliquité de l'E'clipt.. 23. 29. 32.
Hauteur de l'E'quateur. 40. 33. 52.	Hauteur de l'E'quat.. . 40. 33. 25.
Décembre 1487. 17. 4. 18.	Décembre 1491 17. 3. 53.
Juin 1488. 64. 3. 39.	Juin 1492. 64. 3. 17.
Différence 46. 59. 21.	Différence 46. 59. 24.
Obliquité de l'E'clipt.. 23. 29. 40.	Obliquité de l'E'clipt.. 23. 29. 42.
Hauteur de l'E'quateur. 40. 33. 58.	Hauteur de l'E'quat.. . 40. 33. 35.
Juin 1490. 64. 3. 2.	Juin 1494. 64. 2. 47.
Décembre 1490. 17. 4. 2.	Décembre 1494 17. 3. 38.
Différence 46. 59. 0.	Différence. 46. 59. 9.
Obliquité de l'E'clipt.. 23. 29. 30.	Obliquité de l'E'clipt.. 23. 29. 34.
Hauteur de l'E'quat. . 40. 33. 32.	Hauteur de l'E'quat.. . 40. 33. 12.

Mém. 1749,

	<i>Hauteur solstic. vraie.</i>				<i>Hauteur solstic. vraie.</i>		
Décembre 1494 . . .	17 ^d	3'	38"	Juin 1501	64. ^d	3'	20"
Juin 1495	64.	2.	38.	Décembre 1501	17.	4.	34.
Différence	46.	59.	0.	Différence	46.	58.	46.
Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	30.	Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	23.
Hauteur de l'E'quateur.	40.	33.	8.	Hauteur de l'E'quateur.	40.	33.	57.
Décembre 1496 . . .	17.	3.	28.	Juin milieu	64.	3.	0.
Juin 1497	64.	2.	34.	Décembre milieu . . .	17.	4.	6.
Différence	46.	59.	6.	Différence	46.	58.	54.
Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	33.	Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	27.
Hauteur de l'E'quateur.	40.	33.	1.	Hauteur de l'E'quateur.	40.	33.	33.

On voit que je n'ai employé ici aucune hauteur solsticiale qui n'ait été déterminée par le moyen de deux observations au moins, & que je n'en ai comparé aucune qui fût observée dans un intervalle de plus de six mois.

Il résulte donc, en prenant un milieu entre ces douze calculs, que l'obliquité moyenne de l'Ecliptique, étoit sur la fin du quinzième siècle, de 23^d 29' 32"; & que la hauteur du pole au lieu où Walthérus observoit, étoit de 49^d 26' 25": c'est le complément de la hauteur de l'E'quateur, moyenne entre ces douze résultats.

Réflexion sur l'obliquité de l'E'cliptique, qui résulte des calculs précédens.

On a tant écrit depuis cent ans pour & contre la diminution réelle de l'obliquité de l'Ecliptique, qu'il seroit très-difficile de dire quel est le sentiment le plus suivi. Sans prétendre décider ici la question, je crois qu'on est bien fondé à admettre une diminution très-petite à la vérité, mais assez sensible, pour mériter qu'on y ait égard, dans les réductions que nous faisons aux observations anciennes. Je n'établirai pas ce sentiment sur les observations des Grecs, des Chinois & des Arabes, comparées aux nôtres, quoique celles des derniers méritent d'être discutées attentivement, avant que de

les rejeter ; mais sur cet accord si parfait de toutes les observations de Walthéus, qui donnent l'obliquité moyenne de l'Écliptique entre $23^{\text{d}} 29' 23''$, & $23^{\text{d}} 29' 42''$: en sorte qu'on ne peut la réduire à $23^{\text{d}} 28' 30''$, telle que nous l'observons présentement, à moins qu'on ne suppose la réfraction que d'une minute à la hauteur de 17 degrés. Ajoutez à cela que tous les Astronomes du siècle passé se sont accordés à faire l'obliquité de l'Écliptique de $23^{\text{d}} 29' 0''$, & à présent tous s'accordent à la faire plus petite d'environ une demi-minute. Je n'insisterai pas davantage sur ce sujet, parce que tous les calculs des observations de Walthéus, que je rapporterai dans la suite, seront indépendans de cette minute de différence.

ARTICLE II.

Recherche du lieu de l'apogée du Soleil, au temps des observations de Walthéus.

Pour déterminer le lieu de l'apogée du Soleil, j'ai calculé les momens de deux Solstices consécutifs, sur les observations de Walthéus : j'en ai déduit la position de la ligne des apfides du Soleil, comme on verra dans la suite.

Voici la méthode que j'ai suivie dans le calcul des Solstices.

Sur deux hauteurs du Soleil à peu près égales, observées l'une avant & l'autre après le Solstice, j'ai calculé les vrais lieux du Soleil, en y employant la réfraction & la parallaxe de la Connoissance des Temps, la hauteur du pôle * & l'obliquité de l'Écliptique déterminée dans l'article précédent. Or on fait que pour le calcul des Solstices, il n'est pas absolument nécessaire que tous ces élémens soient exactement connus, il suffit de se servir des mêmes dans les réductions de chacune des deux observations. Je me suis servi aussi des

* Dans le calcul des observations des années 1503 & 1504, on a supposé la hauteur du Pôle de $49^{\text{d}} 25' 25''$, parce que le lieu où ces observations ont été faites, paroît être plus au sud d'une minute que celui où Walthéus demouroit dans les années précédentes.

Tables du Soleil de M. Cassini, après avoir fait quelque correction au lieu de l'apogée pour le rendre plus conforme à celui que j'ai déduit des observations de Walthérus.

Par le mouvement diurne du Soleil déduit des Tables ; j'ai cherché les deux instans, & les lieux où le Soleil avoit dû, selon les observations, être à égale distance du colure des Solstices. La moitié de l'intervalle entre ces deux instans étant ajoutée au premier, j'ai eu le moment où le Soleil auroit atteint le colure, si son mouvement eût été uniforme, ou si son apogée eût été précisément dans le colure. J'appelle ce moment *le temps du Solstice moyen*. J'ai calculé sur les Tables les vrais lieux du Soleil pour les deux mêmes instans, & en ajoutant la moitié de leur différence au premier de ces deux lieux, j'ai eu le point (que j'appelle *le lieu du Solstice moyen*) où le Soleil eût été dans l'Écliptique, si son mouvement eût été uniforme, ou si son apogée eût été dans le colure. Enfin j'ai pris la différence entre ce lieu & le vrai lieu du Soleil calculé sur les Tables pour l'instant du Solstice moyen, je l'ai réduite en temps, à raison du mouvement horaire du Soleil au temps du Solstice, & j'ai eu la différence entre le temps du Solstice moyen & celui du vrai Solstice.

Cette méthode qui est à peu près la même que celle que M. de la Hire a rapportée dans les préceptes de ses Tables astronomiques, étoit au temps des observations de Walthérus, bien plus sûre qu'elle n'est à présent, parce qu'alors l'apogée du Soleil n'étoit éloignée du colure des Solstices, que d'environ quatre degrés.

M. de la Hire, & presque tous les Calculateurs concluent directement le temps du Solstice moyen par la comparaison seule des hauteurs du Soleil, & par le mouvement diurne du Soleil en déclinaison, tiré de l'observation, autant qu'il est possible. Je l'ai conclu par les longitudes du Soleil déduites du calcul de ces hauteurs, parce que l'Édition des observations de Walthérus faite par Schonéus en 1544, n'est pas exempte de fautes d'impression : l'Édition que Snellius.

en donna en 1618 est encore moins exacte, elle contient les fautes de l'ancienne, même celles qui auroient dû être corrigées par l'errata de Schonérus, & on y en a ajouté de nouvelles. On y trouve des chiffres visiblement transposés, des dates fausses, dont on s'aperçoit par la différence d'un degré entier, ou même de deux entre les lieux du Soleil calculés sur les Tables, & ceux qu'on calcule sur ces Observations, de sorte que m'étant assuré par un très-grand nombre d'expériences que le calcul des Tables de M. de Cassini ne s'écartoit jamais de plus de 4 à 5 minutes du lieu du Soleil déduit des observations de Walthérus hors du temps des Solstices, & qui ne sont susceptibles d'aucun soupçon d'erreur de la part de l'Observateur ou du Copiste, j'ai rejeté comme suspectes toutes celles qui donnoient une différence de plus de $\frac{1}{3}$ de degré.

Pour le Solstice d'hiver de 1487.

Par les hauteurs du Soleil du 23 Septembre 1487 & du 2 Mars 1488, j'ai conclu les lieux du Soleil dans $8^{\text{d}} 50' 15'' \approx$ & $21^{\text{d}} 21' 52'' \times$, le temps du Solstice moyen le 12 Décembre à $9^{\text{h}} 44' 32'' \frac{1}{2}$ temps moyen, & le temps du Solstice vrai le 12 Décembre à $12^{\text{h}} 22' 32''$ temps moyen.

Le 6 Octobre 1487, la hauteur du Soleil à midi fut observée de $31^{\text{d}} 5' 34''$, d'où j'ai conclu la longitude dans $21^{\text{d}} 44' 30'' \approx$, & par celle du 17 Février 1488, qui fut de $31^{\text{d}} 45' 12''$, j'ai conclu la longitude dans $7^{\text{d}} 21' 10'' \times$, & le temps moyen du Solstice vrai le 12 Décembre à $12^{\text{h}} 48' 46''$.

Prenant un milieu entre ces deux déterminations, on a le temps moyen du vrai Solstice d'hiver à Nuremberg le 12 Décembre 1487 à $12^{\text{h}} 35' \frac{2}{3}$.

On trouve encore dans les observations de Walthérus, deux qui ont été faites à égales distances du Solstice, l'une le 22 Novembre 1487, l'autre le 3 Janvier 1488: j'ai rejeté la première qui d'ailleurs n'est accompagnée d'aucune

54 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
 circonstance dans le livre de Schonérus, parce qu'il y a près
 de 10 minutes de différence entre le calcul des Tables du
 Soleil, & son vrai lieu conclu sur cette observation.

Pour le Solstice d'été de 1488.

	<i>Hauteur du Soleil.</i>	<i>Vrai lieu observé.</i>	<i>Temps moyen du Solstice vrai le 11 Juin.</i>
1488. le 24 Mars. . .	45 ^d 44' 42"	13 ^d 3' 59" $\frac{8}{10}$ } . . .	à 20 ^h 58' 25"
1488. le 31 Août. . .	45. 43. 44.	16. 58. 30 $\frac{m}{10}$ }	
1488. le 29 Avril. . .	57. 48. 49.	18. 2. 25 $\frac{8}{10}$ } . . .	à 20. 52. 27.
le 27 Juillet . . .	57. 29. 30.	13. 6. 6 $\frac{8}{10}$ }	
1488. le 7 Mai.	59. 48. 23.	25. 44. 29 $\frac{8}{10}$ } . . .	à 21. 26. 8.
le 16 Juillet . . .	60. 12. 56.	2. 29. 58 $\frac{8}{10}$ }	
1488. le 14 Mai.	61. 15. 28.	2. 24. 12 $\frac{11}{10}$ } . . .	à 21. 44. 33.
le 9 Juillet.	61. 35. 42.	25. 50. 17 $\frac{8}{10}$ }	

Par un milieu entre ces quatre déterminations, on a le
 temps moyen du Solstice vrai à Nuremberg le 11 Juin
 1488 à 21^h 15' 23".

Pour le Solstice d'été de 1503.

	<i>Hauteur du Soleil.</i>	<i>Vrai lieu observé.</i>	<i>Temps moyen du Solstice vrai le 12 Juin.</i>
1503. le 28 Mars.	47 ^d 2' 13"	16 ^d 21' 27" $\frac{8}{10}$ } . . .	à 12 ^h 43' 20"
le 28 Août.	47. 8. 19.	13. 22. 41 $\frac{m}{10}$ }	
le 18 Avril.	54. 25. 24.	6. 51. 37 $\frac{8}{10}$ } . . .	à 12. 22. 40.
le 7 Août.	54. 28. 18.	22. 59. 32 $\frac{8}{10}$ }	
le 23 Avril.	55. 56. 40.	11. 37. 47 $\frac{8}{10}$ } . . .	à 12. 26. 4.
le 2 Août.	55. 59. 5.	18. 14. 23 $\frac{8}{10}$ }	
le 25 Avril.	56. 31. 24.	13. 31. 46 $\frac{8}{10}$ } . . .	à 12. 59. 46.
le 31 Juillet.	56. 34. 27.	16. 18. 5 $\frac{8}{10}$ }	
le 26 Avril.	56. 49. 20.	14. 31. 53 $\frac{8}{10}$ } . . .	à 12. 36. 46.
le 30 Juillet.	56. 51. 44.	15. 20. 0 $\frac{8}{10}$ }	
le 27 Avril.	57. 6. 0.	15. 28. 39 $\frac{8}{10}$ } . . .	à 13. 10. 20.
le 29 Juillet.	57. 9. 4.	14. 20. 48 $\frac{8}{10}$ }	

Temps moyen du Solstice vrai
le 12 Juin.

	<i>Hauteur du Soleil.</i>	<i>Vrai lieu observé.</i>	
1503. le 22 Mai ...	62 ^d 31' 20"	9 ^d 34' 14" H } ...	à 12 ^h 43' 0"
le 4 Juillet..	62. 32. 0.....	20. 21. 19 S }	
le 24 Mai ...	62. 48. 17.....	11. 32. 36 H } ...	à 12. 55. 40.
le 2 Juillet..	62. 49. 0.....	18. 22. 6 S }	
le 28 Mai ...	63. 16. 24.....	15. 21. 35 H } ...	à 13. 35. 0.
le 28 Juin ...	63. 17. 17.....	14. 30. 18 S }	

Par un milieu, on a le Solstice d'été à Nuremberg le 12
Juin 1503, à 12^h 50' temps moyen.

Pour le Solstice d'hiver de 1503.

Temps moyen du vrai Solstice
le 12 Décembre.

	<i>Hauteur apparente du ☉.</i>	<i>Lieu du ☉ observé.</i>	
1503. le 5 Octobre.	32 ^d 26' 46"	20 ^d 50' 2" A } ...	à 10 ^h 12' 40"
1504. le 20 Février..	32. 57. 20.....	10. 29. 32 X }	
1503. le 8 Octobre.	31. 20. 42.....	23. 47. 28 A } ...	à 10. 14. 30.
1504. le 15 Février..	31. 5. 21.....	5. 30. 54 X }	
1503. le 13 Octobre.	29. 32. 10.....	28. 46. 43 A } ...	à 10. 37. 35.
1504. le 10 Février..	29. 16. 15.....	0. 28. 27 X }	
1503. le 4 Nov. . .	22. 36. 4.....	20. 51. 10 M } ...	à 11. 3. 40.
1504. le 20 Janvier..	22. 38. 18.....	9. 17. 15 M }	
1503. le 12 Nov. . .	20. 39. 16.....	28. 53. 53 M } ...	à 10. 8. 55.
1504. le 10 Janvier..	20. 15. 44.....	29. 15. 53 M }	
1503. le 16 Nov. . .	19. 48. 15.....	3. 1. 38 M } ...	à 9. 45. 3.
1504. le 8 Janvier..	19. 50. 49.....	27. 11. 35 M }	
1503. le 17 Nov. . .	19. 36. 48.....	4. 4. 2 M } ...	à 10. 20. 43.
1504. le 6 Janvier..	19. 27. 26.....	25. 7. 4 M }	

Par un milieu, le temps moyen du Solstice vrai le 12
Décembre 1503, à 10^h 20' $\frac{1}{2}$.

56 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
Calcul de la position de l'apogée du Soleil.

Pour déterminer la position de la ligne des apfides, j'ai dressé la Table suivante.

<i>Anomalie vraie du Soleil,</i>	<i>Temps moyen que le ☉ emploie à parcourir 180^d 0' 31^{''} $\frac{1}{2}$, en passant par son apogée.</i>			<i>Temps moyen que le ☉ emploie à parcourir 180^d 0' 31^{''} $\frac{1}{2}$, en passant par son périégée.</i>			<i>Anom. vraie du ☉.</i>
0 ^r 0 ^d . . .	182 ^j	15 ^h	8'	182 ^j	15 ^h	8'	30 ^d
0. 1. . . .	182.	16.	46.	182.	13.	30.	29.
0. 2. . . .	182.	18.	24.	182.	11.	52.	28.
0. 3. . . .	182.	20.	2.	182.	10.	14.	27.
0. 4. . . .	182.	21.	40.	182.	8.	36.	26.
0. 5. . . .	182.	23.	18.	182.	6.	58.	25.
0. 6. . . .	183.	0.	55.	182.	5.	21.	24.

V^r

La construction de cette Table n'a aucune difficulté, il suffit d'avertir qu'elle convient à une excentricité du Soleil, depuis $\frac{167}{10000}$ jusques à $\frac{169}{10000}$.

Cela posé, il suit des calculs précédens, que le Soleil a employé 182^j 8^h 39' $\frac{2}{3}$ de temps moyen à aller du Solstice d'hiver 1487 au Solstice d'été 1488, c'est-à-dire, à parcourir 180 degrés : y ajoutant 13' $\frac{1}{3}$ pour le temps que le Soleil emploie à parcourir 31^{''} $\frac{1}{2}$ au jour du Solstice d'été, on a 182^j 8^h 53' pour le temps moyen que le Soleil a employé à aller de 0^d 0' 0" 8, à 0^d 0' 31^{''} $\frac{1}{2}$ 5 : ce qui, selon la Table précédente, suppose que dans cet intervalle il a passé par le périégée, & qu'il devoit avoir 5^f 26^d 10' 24" d'anomalie vraie lorsqu'il étoit dans 0^d 0' 0" 8, c'est-à-dire, le 12 Décembre 1487. Donc le lieu de l'apogée du Soleil étoit alors dans 3^d 49' 36" 5.

De même l'intervalle du Solstice d'été 1503 au Solstice d'hiver suivant, a été de 182^j 21^h 30' $\frac{1}{2}$: y ajoutant 13' $\frac{1}{3}$, on a 182^j 21^h 44' pour le temps que le Soleil a employé à aller de 29^d 59' 28" $\frac{1}{2}$ 11 à 0^d 0' 0" 8 ; ce qui suppose, selon la Table, une anomalie vraie de 4^d 2' $\frac{1}{2}$. Donc le 12 Juin 1503 l'apogée du Soleil étoit dans 4^d 2' 30" 5.

En prenant un milieu entre ces deux déterminations,

on

on trouve que le 12 Mars 1496, l'apogée du Soleil étoit dans $3^{\text{d}} 56' 33''$ ☉.

Il est aisé de voir à l'inspection de la Table, qu'il faudroit s'être trompé de $1^{\text{h}} 38'$ dans l'intervalle entre deux Solstices consécutifs, pour n'avoir le lieu de l'apogée qu'à 1 degré près.

ARTICLE III.

Recherche du mouvement de l'apogée du Soleil.

Par des observations fort exactes, rapportées dans les Mémoires de l'Académie (*année 1742, page 141*), j'ai trouvé l'apogée du Soleil en Juin 1744, dans $8^{\text{d}} 31' 35''$ ☉, & en Décembre 1743, dans $8^{\text{d}} 29' 13''$; on peut donc supposer qu'il étoit en Mars 1744, dans $8^{\text{d}} 30' 24''$, & par conséquent que dans l'intervalle de 248 années il s'est avancé de $4^{\text{d}} 28'$: donc son mouvement annuel seroit de $1' 4'' 49'''$.

Il suit de là que l'on ne doit plus supposer, comme font encore plusieurs Astronomes, que le mouvement de l'apogée du Soleil n'est autre chose que l'effet de la précession des Equinoxes: car si l'on fait cette précession de 51 secondes par an, l'apogée n'auroit dû s'avancer dans l'intervalle de 248 années, que de $3^{\text{d}} 24' 51''$: donc en 1503, il auroit dû être dans $5^{\text{d}} 5' \frac{1}{2}''$ ☉: donc selon la Table précédente, l'intervalle du Solstice d'été au Solstice d'hiver eût dû être de $182^{\text{j}} 23^{\text{h}} 14'$, au lieu qu'on l'a trouvé de $182^{\text{j}} 21^{\text{h}} 30' \frac{1}{2}$: la différence qui est de $1^{\text{h}} 43' \frac{1}{2}$ est trop grande pour qu'on puisse la rejeter sur l'incertitude des momens des Solstices, conclus par les observations de Waltherus.

ARTICLE IV.

Recherche de la grandeur de l'année solaire moyenne.

En réduisant le moment du Solstice du 12 Décembre 1487 au méridien de Paris, plus occidental que celui de
Mém. 1749. . H

58 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
 Nuremberg, de $34^{\circ} 56''$, on a le temps moyen du Solstice à Paris, le 12 Décembre 1487, à $12^{\text{h}} 0' 44''$. M. Cassini a déterminé le temps vrai du Solstice d'hiver à Paris le 21 Décembre 1741 à $4^{\text{h}} 47' 36''$ *, ou à $4^{\text{h}} 46' 35''$ temps moyen. L'intervalle entre ces deux Solstices, est de $92771^{\text{d}} 16^{\text{h}} 15' 51''$, lequel étant divisé par 254 années, donne la grandeur de l'année solaire apparente, de $365^{\text{d}} 5^{\text{h}} 49' 40''$: dont il faut ôter $50'' \frac{1}{2}$ pour la différence entre l'année solaire apparente & l'année moyenne: reste la grandeur de l'année solaire moyenne, de $365^{\text{d}} 5^{\text{h}} 48' 49'' \frac{1}{2}$.

*V. les Mém. de l'Académie, an. 1741, p. 269.

Réduisant de même le temps du Solstice d'hiver de 1503 au méridien de Paris, & en le comparant avec celui du même Solstice de 1741, on a précisément la même année solaire moyenne, de $365^{\text{d}} 5^{\text{h}} 48' 49'' \frac{1}{2}$.

Faisant encore la même réduction au temps du Solstice d'été de 1487, & le comparant au temps moyen du Solstice, que j'ai déterminé en 1747 le 21 Juin à $10^{\text{h}} 34' 31''$ à Paris, on aura un intervalle de $94597^{\text{d}} 13^{\text{h}} 54' 14''$ entre ces deux Solstices, ce qui donne l'année solaire apparente de $365^{\text{d}} 5^{\text{h}} 47' 56''$, à laquelle il faut ajouter $50'' \frac{1}{2}$ pour la différence entre l'année apparente & l'année moyenne, & celle-ci fera de $365^{\text{d}} 5^{\text{h}} 48' 46'' \frac{1}{2}$.

Enfin par une semblable comparaison entre le Solstice d'été de 1503 & celui de 1747, on trouvera l'année solaire moyenne de $365^{\text{d}} 5^{\text{h}} 48' 37'' \frac{1}{2}$.

Par un milieu on la peut établir, selon les observations de Waltherus, comparées aux plus récentes, de $365^{\text{d}} 5^{\text{h}} 48' 46''$, & par conséquent le mouvement moyen du Soleil en cent années Juliennes, de $0^{\text{d}} 0^{\text{d}} 46' 8''$.

ARTICLE V.

Recherche de l'époque du moyen mouvement du Soleil au commencement de l'année 1500.

En réduisant les temps moyens des Solstices déterminés ci-dessus, du méridien de Nuremberg à celui de Paris, &

en se servant de la position & du mouvement de l'apogée, trouvés dans les articles précédens, le calcul de l'époque de 1500 est aisé.

	Le 22 Dec. 1487, à 12h 0' 44"	Le 22 Juin 1488, à 21h 40' 27"	Le 22 Juin 1503, à 12h 15' 4"	Le 22 Dec. 1503, à 9h 45' 34"
Vrais lieux du Soleil	9 ^f 0 ^d 0' 0"	3 ^f 0 ^d 0' 0"	3 ^f 0 ^d 0' 0"	9 ^f 0 ^d 0' 0"
Vrai lieu de l'apogée	3. 3. 46. 38	3. 3. 47. 12	3. 4. 4. 24	3. 4. 4. 55
Donc anomalie vraie du ☉	5. 26. 13. 22	11. 26. 12. 48	11. 25. 55. 36	5. 25. 55. 5
Equation du centre	+ 7. 32	+ 7. 45	+ 8. 20	+ 8. 9
Donc lieux moyens du ☉	9. 0. 7. 32	2. 29. 52. 15	2. 29. 51. 40	9. 0. 8. 9
Lieux moyens selon les Tab.	9. 0. 7. 46	2. 29. 52. 23	2. 29. 53. 16	9. 0. 9. 32
Erreur des Tables	+ 0. 14	+ 0. 8	+ 1. 36	+ 1. 23
Ep. de 1500 selon les Tab.	9. 19. 26. 26	9. 19. 26. 26	9. 19. 26. 26	9. 19. 26. 26
Epoque corrigée	9. 19. 26. 12	9. 19. 26. 18	9. 19. 24. 50	9. 19. 25. 3

Par un milieu, l'époque de 1500 sera 9^f 19^d 25' 36".

ARTICLE V I.

Recherche de la plus grande équation du Soleil, & par conséquent de l'excentricité de son orbite.

J'ai cherché la plus grande équation par la méthode la plus exacte que nous ayons : elle consiste à déterminer par les observations les vrais lieux du Soleil dans les deux temps de l'année où il passe par ses distances moyennes : (c'étoit, lors des observations de Waltherus, vers le 15 ou 16 Mars, & le 16 ou 17 Septembre) ; on en conclut le mouvement vrai du Soleil pendant l'intervalle d'un passage à l'autre ; sa différence avec le mouvement moyen du Soleil pendant ce même intervalle, est précisément le double de la plus grande équation du centre, si les deux lieux du Soleil sont à un demi-degré près des points des distances moyennes : s'ils en sont éloignés de quelques degrés, la différence est un peu moins que le double de la plus grande équation ; mais on ne laisse pas de la conclurre très-exactement, même par des lieux du Soleil observés à quatre ou cinq degrés près des distances moyennes. Pour cela, on calcule sur des Tables du Soleil, (quelles qu'elles soient, pourvu que le lieu de l'apogée ne soit pas écarté de

son vrai lieu dans le ciel de plus de 15 à 20') les deux vrais lieux du Soleil au moment des deux observations; on cherche la plus grande équation du Soleil par ces deux lieux calculés comme si c'étoit deux lieux observés dans les distances moyennes; on la trouve plus petite que celle qui est dans les Tables; on en prend la différence, & on l'ajoute à la plus grande équation déduite des deux lieux du Soleil observés réellement.

Je n'ai omis ici aucune des observations de Waltherus, faites dans les circonstances propres à déterminer la plus grande équation du Soleil, & l'on peut s'assurer que je vais rapporter fidèlement tout ce qui en résulte.

Voici d'abord les observations.

		Temps moyen.	Hauteur app. observée du ☉.			Vrai lieu du Soleil.
1475.	le 15 Sept...	à 23 ^h	52'	39 ^d	50' 16"	1 ^d 51' 24" $\frac{1}{2}$
1476.	le 16 Mars..	à 0.	8.	42.	35. 59	5. 4. 55 γ
	le 12 Sept...	à 23.	53.	40.	42. 34	29. 40. 6 $\mu\eta$
1477.	le 11 Mars..	à 0.	8.	40.	32. 14	29. 54. 0 χ
	le 16 Sept...	à 23.	52.	39.	16. 15	3. 16. 48 $\frac{1}{2}$
1478.	le 12 Mars..	à 0.	8.	40.	48. 50	0. 35. 37 γ
	le 12 Sept...	à 23.	53.	40.	55. 48	29. 6. 54 $\mu\eta$
1487.	le 17 Sept...	à 23.	52.	39.	25. 12	2. 54. 24 $\frac{1}{2}$
1488.	le 17 Mars..	à 0.	6.	43.	0. 56	6. 7. 48 γ
	le 13 Sept...	à 23.	52.	40.	17. 16	0. 43. 31 $\frac{1}{2}$
	le 14 Sept...	à 23.	52.	39.	53. 41	1. 42. 52 $\frac{1}{2}$
	le 17 Sept...	à 23.	51.	38.	43. 46	4. 38. 37 $\frac{1}{2}$
1489.	le 13 Mars..	à 0.	7.	41.	21. 50	1. 58. 30 γ
	le 15 Mars..	à 0.	6.	42.	9. 18	3. 57. 46 γ
	le 19 Mars..	à 0.	5.	43.	43. 8	7. 54. 20 γ
1491.	le 13 Mars..	à 0.	7.	41.	9. 46	1. 28. 26 γ
	le 14 Sept...	à 23.	52.	40.	11. 3	0. 59. 12 $\frac{1}{2}$
1498.	le 17 Sept...	à 23.	51.	38.	53. 46	4. 13. 24 $\frac{1}{2}$
	le 18 Sept...	à 23.	51.	38.	30. 2	5. 13. 8 $\frac{1}{2}$
1499.	le 14 Mars..	à 0.	7.	41.	35. 25	2. 32. 37 γ
1501.	le 17 Mars..	à 0.	6.	42.	57. 11	5. 58. 20 γ
	le 14 Sept...	à 23.	52.	39.	37. 6	1. 34. 15 $\frac{1}{2}$
	le 18 Sept...	à 23.	50.	38.	23. 51	5. 28. 50 $\frac{1}{2}$

Voici maintenant le calcul de la plus grande équation.

1475. 15 Sept.	6 ^f 1 ^d 51' 24"	1477. Sept. 16.	6 ^f 3 ^d 16' 48"
1476. 16 Mars	0. 5. 4. 55	1478. Mars 12	0. 0. 35. 37
Mouvement vrai	6. 3. 13. 31	Mouvement vrai	5. 27. 18. 49
Mouvement moyen	5. 29. 23. 53	Mouvement moyen	5. 23. 29. 6
Différence	3. 49. 34	Différence	3. 49. 43
Moitié	1. 54. 47	Moitié	1. 54. 51 $\frac{1}{2}$
Correction	+ 1	Correction	+ 6 $\frac{1}{2}$
Plus grande équation	1. 54. 48	Plus grande équation	1. 54. 58
1476. Mars 16	0. 5. 4. 55	1478. Mars 12	0. 0. 35. 37
Sept. 12	5. 29. 40. 6	1478. Sept. 12	5. 29. 6. 54
Mouvement vrai	5. 24. 35. 11	Mouvement vrai	5. 28. 31. 17
Mouvement moyen	5. 28. 23. 17	Mouvement moyen	6. 2. 20. 5
Différence	3. 48. 6	Différence	3. 48. 48
Moitié	1. 54. 3	Moitié	1. 54. 24
Correction	+ 6	Correction	+ 14
Plus grande équation	1. 54. 9	Plus grande équation	1. 54. 38
1476. Sept. 12	5. 29. 40. 6	1487. Sept. 16	6. 2. 54. 24
1477. Mars 11	11. 29. 54. 0	1488. Mars 17	0. 6. 7. 48
Mouvement vrai	6. 0. 13. 54	Mouvement vrai	6. 3. 13. 24
Mouvement moyen	5. 26. 26. 32	Mouvement moyen	5. 29. 23. 51
Différence	3. 47. 22	Différence	3. 49. 33
Moitié	1. 53. 41	Moitié	1. 54. 46 $\frac{1}{2}$
Correction	+ 13	Correction	+ $\frac{1}{2}$
Plus grande équation	1. 53. 54	Plus grande équation	1. 54. 47
1477. Mars 11	11. 29. 54. 0	1488. Mars 17	0. 6. 7. 48
Sept. 16	6. 3. 16. 48	Sept. 17	6. 4. 38. 37
Mouvement vrai	6. 3. 22. 48	Mouvement vrai	5. 28. 30. 49
Mouvement moyen	6. 7. 15. 42	Mouvement moyen	6. 2. 20. 4
Différence	3. 52. 54	Différence	3. 49. 15
Moitié	1. 56. 27	Moitié	1. 54. 37 $\frac{1}{2}$
Correction	+ 9	Correction	+ 1 $\frac{1}{2}$
Plus grande équation	1. 56. 36	Plus grande équation	1. 54. 39

62 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

1488. Sept. 14... 6 ^c 14 42' 52"	1498. Sept. 17... 6 ^c 4 ^d 13' 24"
1489. Mars 15... 0. 3. 57. 46	1499. Mars 14... 0. 2. 32. 37
Mouvement vrai... 6. 2. 14. 54	Mouvement vrai... 5. 28. 19. 13
Mouvement moyen. 5. 28. 24. 43	Mouvement moyen. 5. 24. 28. 15
Différence 3. 50. 11	Différence 3. 50. 58
Moitié 1. 55. 5 $\frac{1}{2}$	Moitié 1. 55. 29
Correction + 6 $\frac{1}{2}$	Correction + 2
Plus grande équation. 1. 55. 12	Plus grande équation. 1. 55. 31
1488 Sept. 13... 6. 0. 43. 31	1498. Sept. 18... 6. 5. 13. 8
1489. Mars 13... 0. 1. 58. 30	1499. Mars 14... 0. 2. 32. 37
Mouvement vrai... 6. 1. 14. 59	Mouvement vrai... 5. 27. 19. 29
Mouvement moyen. 5. 27. 25. 35	Mouvement moyen. 5. 23. 29. 7
Différence 3. 49. 24	Différence 3. 50. 22
Moitié 1. 54. 42	Moitié 1. 55. 11
Correction + 20	Correction + 3
Plus grande équation. 1. 55. 2	Plus grande équation. 1. 55. 14
1488. Sept. 17... 6. 4. 38. 37	1501. Mars 17... 0. 5. 58. 20
1489. Mars 19... 0. 7. 54. 20	Sept. 14... 6. 1. 34. 15
Mouvement vrai... 6. 3. 15. 43	Mouvement vrai... 5. 25. 35. 55
Mouvement moyen. 5. 29. 23. 51	Mouvement moyen. 5. 29. 22. 41
Différence 3. 51. 52	Différence 3. 46. 46
Moitié 1. 55. 56	Moitié 1. 53. 23
Correction + 1	Correction + 1
Plus grande équation. 1. 55. 57	Plus grande équation. 1. 53. 24
1491. Mars 13... 0. 1. 28. 16	1501. Mars 17... 0. 5. 58. 20
Sept. 14... 6. 0. 59. 12	Sept. 18... 6. 5. 28. 50
Mouvement vrai... 5. 29. 30. 56	Mouvement vrai... 5. 29. 30. 30
Mouvement moyen. 6. 3. 19. 16	Mouvement moyen. 6. 3. 19. 12
Différence 3. 48. 20	Différence 3. 48. 42
Moitié 1. 54. 10	Moitié 1. 54. 21
Correction + 7	Correction + 12
Plus grande équation. 1. 54. 17	Plus grande équation. 1. 54. 33

Prenant un milieu entre tous ces résultats, on trouve la

plus grande équation du centre du Soleil, qui résulte des observations de Waltherus, de $1^d 54' 55''$, & par conséquent l'excentricité de l'orbite du Soleil, de 16716 parties, dont la distance moyenne en contient 1000000, à peu près telle qu'on la trouve encore aujourd'hui, mais beaucoup plus petite qu'elle n'avoit été déterminée par Tycho & par tous les Astronomes qui ont fait des Tables du Soleil sur ses observations.

M É M O I R E *

S U R L'É L E C T R I C I T É,

Contenant la description d'un Électromètre, ou d'un instrument servant à mesurer la force électrique.

Par M. le Chevalier D'ARCY.

L'INSTRUMENT dont il est ici question, a été imaginé il y a plus d'un an & demi par M. le Roy & moi. Perfuadés l'un & l'autre, que deux amis qui travailleroient de concert à quelque partie de la Physique, réussiroient mieux par les secours mutuels qu'ils se prêteroiient, que s'ils travailloient chacun de leur côté; nous nous sommes associés pour faire des expériences sur l'Électricité. Ainsi l'on doit regarder tout ce que je dirai dans ce Mémoire, comme appartenant également à tous les deux.

L'électricité qui n'étoit il y a dix ans que l'objet de la curiosité de quelques Physiciens, ayant excité celle de toute l'Europe, depuis la fameuse expérience de Leyde; on s'est empressé de chercher la cause de tous les effets extraordinaires qu'elle produit: de là est venu cette foule de Traités, où l'on ne promet pas moins que d'expliquer clairement la

* Ce Mémoire est imprimé sous le nom de M. d'Arcy seul, quoiqu'il appartienne également à M. le Roy; parce que, lorsque M. d'Arcy en a fait la lecture, M. le Roy n'étoit pas encore de l'Académie.

causé de l'électricité. Mais, si l'on en excepte celui de M. l'Abbé Nollet, & ceux de quelques habiles gens, toutes ces belles promesses s'évanouissent, & toutes ces explications se réduisent à mille suppositions vagues & gratuites, qu'un homme sensé n'adoptera jamais. Ce qu'il y a de singulier, c'est que dans plusieurs de ces Traités, on s'aperçoit que leurs Auteurs ne sont pas même bien instruits des phénomènes qu'ils veulent expliquer.

Des Physiciens plus sages ont interrogé la Nature; ils ont fait un grand nombre d'expériences pour tâcher de pénétrer la cause des phénomènes électriques, cause qui semble à chaque moment vouloir se dévoiler à nos yeux, & qui cependant n'en est pas moins cachée. Mais, si j'ose le dire, ils n'ont pas suivi la véritable route; entraînés par la singularité des phénomènes nouveaux qui se présentent à chaque instant, ils ne se sont pas assez attachés à bien constater la nature & le rapport mutuel de ceux qui étoient déjà connus. A la vérité, les phénomènes de l'électricité sont si propres à piquer la curiosité, que cette conduite ne doit pas surprendre; mais il est arrivé de là, que d'un grand nombre de nouvelles découvertes on a tiré peu de lumières sur la cause des phénomènes. Il est de certaines règles qu'un Physicien doit suivre dans ses expériences, & qui doivent être comme la base de toutes ses tentatives. L'identité des circonstances en est une des plus essentielles à observer, sur-tout dans l'électricité, qui est si changeante, tantôt foible, tantôt forte; le seul changement de position de la main par rapport à l'équateur du globe que l'on frotte, l'augmente, ou la diminue. Or si le Physicien n'est pas en état de mesurer, ou au moins de connaître ces changemens, il sera, comme on le verra dans un moment, exposé à tirer de ces observations mille conséquences fausses, quoiqu'elles lui paroissent bien déduites. Il résulte de ces réflexions, qu'un *Électromètre*, ou un instrument qui pourroit mesurer ou indiquer les variations de la force électrique, seroit d'une grande utilité dans l'observation des phénomènes de l'électricité.

Cette

Cette remarque paroîtra plus importante, si l'on fait attention à la différence des opinions qui partagent les Physiciens sur la cause de plusieurs de ses phénomènes ; différence qui paroît ne devoir être attribuée qu'à l'impossibilité où ils étoient de connoître les variations de la force électrique, n'ayant aucun moyen précis de la mesurer : car si l'un fait ses expériences avec une électricité plus forte que l'autre, cette différence dans la force peut en produire de très-considérables dans les faits. Une expérience que je vais rapporter, rendra ceci fort sensible.

Si l'on présente un corps léger à une certaine distance d'un corps foiblement électrique, il sera attiré ; si le corps devient fortement électrique, & que vous présentiez de nouveau, à la même distance, le corps léger, il sera repoussé. Voilà deux effets qui paroissent contradictoires ; on pourra donc également soutenir qu'un corps électrique attire des corps légers à trois ou quatre pouces de distance, ou qu'il les repousse : de là on peut s'étendre à l'infini dans un détail d'explications vagues ; cependant le fait est fort simple, il n'est qu'une conséquence d'autres faits déjà connus. Tous les corps également électriques se repoussent, c'est-à-dire, font effort d'une manière quelconque pour s'écarter ; ils ont de plus une atmosphère électrique : on sait qu'un corps entièrement isolé, s'électrise par le seul voisinage d'un autre corps électrique ; or plus un corps est électrique, plus cette atmosphère s'étend à de grandes distances ; par conséquent dans le premier cas le corps léger n'étant point électrique doit être attiré, & dans le second, l'étant fortement parce qu'il se trouve plongé dans l'atmosphère du corps électrique, il doit être repoussé. Un Electromètre auroit bien-tôt décidé la question, puisqu'il feroit voir que l'électricité n'étant pas la même dans ces deux expériences, ces phénomènes n'ont rien d'extraordinaire, & qu'ils ne sont que les suites d'autres phénomènes déjà connus. On ne finiroit pas si on vouloit s'étendre sur toutes les expériences de cette espèce.

L'importante question qui a été agitée entre d'habiles

gens, & qui se présente d'abord à l'esprit (savoir, si la force électrique est comme le nombre des particules de matière, ou comme la surface des corps), paroît encore impossible à décider sans cet instrument: en effet, comment résoudre cette question, sans connoître exactement la quantité de la force électrique?

Je ne dois pas oublier que d'habiles Physiciens estiment la force de l'électricité par la distance à laquelle on tire les étincelles, & par leur éclat; mais on sent facilement que s'il y a des cas où cette manière de l'estimer puisse être employée, il y en a un grand nombre où elle ne conviendrait pas, & que sans une mesure plus précise on ne parviendra jamais à rien établir de général & de certain sur les loix d'attraction & de répulsion.

Il est à propos même de remarquer, que la détermination de ces loix est d'une plus grande importance qu'on ne le croiroit d'abord; & que si elles étoient une fois bien connues, elles pourroient jeter un grand jour sur la cause de l'électricité.

Je ne m'étendrai pas davantage sur la nécessité de cet instrument, j'imagine l'avoir assez bien montrée. Aussi M. le Roy & moi reconnûmes, qu'avant de rien entreprendre sur l'électricité, notre premier objet devoit être de le chercher. La chose nous parut d'abord si hérissée de difficultés, sur-tout par l'inconstance momentanée de l'électricité, que nous crûmes qu'il étoit impossible d'y réussir; cependant après plusieurs tentatives, nous parvinmes à exécuter l'instrument, dont voici la description.

Fig. 1. Un grand vase *AB* plein d'eau, contient une bouteille *CD* de verre, que les Marchands appellent *œuf philosophique*; à l'extrémité du col de cette bouteille est adaptée une verge *V* parfaitement cylindrique, d'une ligne de diamètre, & de 12 pouces de long. Le vase *AB* est recouvert en haut par une plaque de laiton *H*, qui s'applique parfaitement dessus; cette plaque est percée d'un grand trou à son centre, qui est aussi celui du vase, afin que la verge puisse passer à travers très-librement. A l'extrémité supérieure de la verge est une petite

plaque circulaire *L* de laiton, de 14 lignes $\frac{1}{6}$ de diamètre. J'ai déjà dit que le vase *AB* est plein d'eau, l'œuf y est plongé à une certaine profondeur, qui doit être telle, que l'instrument étant en repos, c'est-à-dire, n'étant pas électrique, l'extrémité inférieure de l'œuf soit assez près du fond du vase, sans cependant y toucher. Pour que l'œuf & la verge soient toujours dans une situation verticale, on leste l'œuf avec du mercure, par ce moyen le centre de gravité étant fort bas, le tout se tient perpendiculaire à l'horizon, & éprouve, en haussant ou baissant le moins de balancement qu'il est possible: comme cet œuf, s'il n'en étoit empêché, iroit vers les bords du vase, & nageroit tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, on a été obligé de le déterminer au centre, de la manière suivante. Sur la plaque *H* dont j'ai parlé, sont fixés en croix des fils d'argent fort déliés, tels que ceux des micromètres; cette croix est formée par des fils doubles qui laissent entre eux au centre de la plaque, un petit espace carré, qui étant plus grand que le diamètre de la verge, lui permet de monter & de descendre entre ces fils, sans éprouver aucun frottement sensible, & cependant sans l'écarter du centre: il arrive même un fait fort singulier, c'est que lorsque toute la machine est bien électrique, la verge est contenue au milieu de ces fils, presque sans y toucher, parce qu'étant électrique comme eux elle les évite continuellement.

Après cette description de l'instrument, on imaginera sans peine la manière dont il fait son effet, sur-tout si l'on fait attention à ce principe d'hydrostatique si connu, qu'un corps plongé dans l'eau, surnage ou s'y enfonce selon qu'un volume d'eau, semblable à celui qu'il occupe, est plus léger ou plus pesant que le corps même; il suit de ce principe, qu'un volume d'eau égal à celui de l'œuf & de la partie de la verge qui trempe dans l'eau, lorsque le tout est en repos, pèse autant que l'œuf, la petite plaque & toute la verge: conséquemment, si le tout s'élève d'un pouce, la puissance qui le soutiendra à cette hauteur, soutiendra un poids égal à un volume d'eau de la grosseur de la verge, & d'un pouce

de haut, puisque le volume d'eau que l'œuf & la verge occupent alors, est diminué de cette quantité. Si donc différentes puissances le soutiennent à 1, 2, 3, 4 pouces, &c. de hauteur au dessus du point de repos, ces puissances seront entre elles comme ces nombres, c'est-à-dire, doubles, triples, quadruples, &c. on verra dans un moment que l'électricité produit le même effet sur l'Electromètre, c'est-à-dire, qu'elle fait la fonction d'une puissance qui le soutiendrait à 1, 2, 3, 4 pouces, &c. au dessus de son point de repos, & par conséquent, qu'avec cet instrument on est en état d'estimer tous les différens degrés de force. Que l'on suppose à présent toute la machine composée du vase *AB*, de l'œuf, &c. posée comme elle est en *O* dans la figure 2.^e sur un récipient de verre, ou sur quelqu'autre matière qui ne laisse point passer l'électricité, & que le vase *AB* devienne électrique, la verge *V* le deviendra aussi, comme la plaque *L*. Or tout le monde sait que les corps électriques se repoussent; ainsi la petite plaque *L* & la verge *V* étant repoussées par la grande plaque *H*, s'éleveront nécessairement plus ou moins, selon que l'électricité sera plus forte ou plus foible. L'électricité fera donc alors, comme je l'ai dit plus haut, la fonction d'une puissance qui soutiendrait l'instrument à une certaine hauteur; mais comme ces puissances sont proportionnelles aux hauteurs de l'instrument au dessus du point de repos, ces mêmes hauteurs seront aussi proportionnelles aux différentes forces électriques, ce qui prouve ce que j'ai avancé, que notre instrument mesure exactement tous les différens degrés de la force électrique: il est donc un véritable Electromètre; mais il y a plus, cet Electromètre peut être employé comme instrument, soit pour faire un grand nombre d'expériences sur l'électricité, soit pour déterminer les loix d'attraction, de répulsion, de diffusion, ou de transmission, &c. des corps électriques; propriété qui n'est pas moins importante que celle de mesurer la force électrique.

Manière de se servir de l'Électromètre.

Les corps électriques ayant cet inconvénient, qu'on ne peut en approcher sans leur dérober l'électricité, il est clair que si l'on étoit assez près de l'Électromètre pour juger de ses mouvemens avec précision, on déroberoit son électricité. Cette raison nous a déterminés, après un grand nombre de tentatives, à les observer de la manière suivante. Dans une partie de la chambre nous plaçons une grande lanterne, où on met une grosse bougie qui projette la lumière par un trou sur les Électromètres placés en *K* (on n'a point représenté dans le dessin cette lanterne, pour ne point faire de confusion, on n'a représenté que le jet de lumière); derrière ces Électromètres est un cadre *Q* très-solide, dont toute la partie *X* est de bois; elle pourroit être de toute sorte de matière opaque: dans ce cadre sont coupés deux rectangles ou fenêtres *FT*, ces fenêtres sont remplies par des glaces *G* qui ne sont qu'adoucies; sur ces glaces, on a marqué des divisions très-précises avec de l'encre de la Chine bien noire.

Ce cadre est toujours placé de façon que la projection des Électromètres tombe sur ces glaces; & l'extrémité *D* de la verge étant faite en cône, elle y forme une ombre très-nette. Or comme ces glaces sont transparentes, l'Observateur placé derrière en *F*, voit de la manière la plus distincte toutes les différentes élévations de l'Électromètre, & par-là est en état de juger avec la dernière précision de toutes ses variations; on voit que le plan du cadre étant perpendiculaire à l'horizon, & que l'Électromètre haussant & baissant dans un plan parallèle, l'élévation & l'abaissement des ombres sont toujours proportionnels à ceux des Électromètres. Quant aux chaînes de métal *M*, on imaginera aisément qu'elles servent à transmettre l'électricité de la barre de fer ou de tout autre corps électrique, aux Électromètres: le cadre *Q*, au lieu des deux fenêtres, pourroit n'en avoir qu'une, cela suffiroit pour l'Électromètre; mais comme j'ai dit plus haut qu'il sert aussi d'instrument, il falloit pouvoir

observer au même instant l'instrument avec lequel on faisoit des expériences, & l'Électromètre, pour s'assurer par ce dernier que l'électricité étoit toujours la même, ce qui ne se pouvoit faire qu'en rassemblant leurs ombres très-près l'une de l'autre.

On voit par la construction de l'Électromètre, qu'il a les propriétés essentielles à un instrument de cette espèce:

Car 1.^o la force électrique étant très-foible, il faut un instrument très-mobile & fort sensible; aussi un poids de 8 grains posé sur la petite plaque le fait-il baisser de plus de 4 pouces.

2.^o La force électrique étant fort changeante, il faut un instrument, lequel n'agissant pas par saut, soit en état de donner à chaque instant ses variations; or l'instrument tendant toujours au repos, & n'étant soutenu hors de cet état que par la répulsion des plaques, il baissera au même instant que cette répulsion diminuera, ou il haussera de même au même instant qu'elle augmentera: l'expérience nous a prouvé mille fois cette propriété de notre Électromètre, l'ayant toujours vu hausser & baisser à la moindre variation de la force. Enfin il est universel, car on voit que le véritable Électromètre est la verge cylindrique *V*, qui détermine par le nombre de ses parties élevées au dessus du point de repos, la quantité de la force électrique: or il n'est pas difficile d'avoir une verge cylindrique d'une ligne de diamètre. Il est vrai que le diamètre de la petite plaque *L*, & sa distance à la grande *H* au point de repos, peuvent produire quelques différences dans la répulsion, mais il est facile d'observer toutes ces proportions, de sorte que tout le monde pourra faire un Électromètre qui s'élèvera de la même quantité que le nôtre pour la même force électrique: cette propriété me paroît une des plus remarquables de notre instrument (semblable en cela au thermomètre de M. de Reaumur, que toute l'Europe a adopté). Comme j'ai dit que notre Électromètre pouvoit être employé comme instrument, je vais, pour en donner une idée, rapporter quelques expériences que nous avons faites. Voulant découvrir si l'électricité est comme la masse ou comme la surface des corps, nous nous y prîmes

de la manière suivante. L'instrument *E* seroit d'Electromètre, l'autre *I* étoit destiné pour faire l'expérience; au dessus de ce dernier étoit suspendue perpendiculairement à une distance de 10 pouces une calotte ou portion de sphère *PS*; cette calotte étoit de fer battu, mais très-mince, & d'une figure fort régulière: elle reçoit l'électricité de la barre électrique par un fil d'archal; & suspendue à des soies, elle la conservoit. La chaîne, qui dans la figure 2 communique aux deux instrumens, ne communiquoit dans l'expérience qu'à l'Electromètre, de sorte que l'instrument n'étoit point électrique. Une personne observant sur le cadre la hauteur à laquelle l'électricité avoit fait monter l'Electromètre, une autre observoit l'élévation de l'instrument; & plusieurs expériences réitérées nous ayant assuré que l'élévation de l'instrument étoit la même pour la même électricité (ce que notre Electromètre nous enseignoit) on mit en écrit les hauteurs où l'Electromètre & l'instrument s'étoient élevés; cette expérience faite, on versa dans cette calotte assez de mercure pour que la masse fût multipliée plus de soixante fois. On recommença l'expérience, la même personne observant toujours l'Electromètre, pour s'assurer que la force électrique étoit la même que dans l'expérience précédente, tandis que l'autre observoit la hauteur à laquelle l'instrument s'élevoit; après avoir observé pendant un certain temps, nous trouvâmes que l'instrument s'étoit élevé dans les deux expériences précisément de la même quantité, c'est-à-dire, que le mercure n'avoit produit aucun effet, au moins apparent. Comme on peut se tromper, & qu'on se trompe en effet souvent, nous avons répété cette expérience plus de cinquante fois, trouvant toujours la même chose: ceci sembleroit indiquer que quant à l'attraction des corps électriques, elle est comme les surfaces; mais la question n'est pas décidée, car le feu & les étincelles que l'on tire d'un corps électrique pourroient suivre une autre loi. Il est sûr qu'un morceau de métal quelconque doit avoir une certaine épaisseur, pour que du côté du tranchant on en puisse tirer des étincelles qui éclatent;

sans cela, vous n'en tirez qu'une espèce de feu qui ressemble fort à celui que l'on tire du bois électrique, de quelque grosfeur qu'il soit; cependant si l'on tire des étincelles du milieu d'une plaque de tôle, ces étincelles seront très-fortes, & je puis dire que celles que l'on tiroit de la calotte avec ou sans mercure, ne paroissent différer en aucune façon. Malgré que le plus ou moins de masse dans tel ou tel corps en particulier n'augmente ni ne diminue son électricité, on pourroit imaginer que l'augmentation de la masse totale des corps électriques pourroit en général augmenter l'électricité; mais des expériences que j'ai faites, trop longues à rapporter, m'ont encore fait voir que cela ne change rien.

J'ajouterais encore une expérience où nous avons employé l'Electromètre & l'instrument, c'étoit pour savoir si un corps transmettant l'électricité d'un corps électrique à un autre corps, lui en transmettoit toujours la même quantité, de quelque volume qu'il fût. Tout disposé comme dans la figure 2, excepté que l'instrument avec lequel nous voulions faire notre expérience, au lieu de communiquer à la barre de fer par une chaîne, y communiquoit par un fil de fer très-délié, nous électrifâmes la barre de fer, & nous nous mîmes à observer l'Electromètre & l'instrument; après les avoir bien observés, nous cottâmes leurs différentes hauteurs, ensuite nous substituâmes au fil délié un autre fil beaucoup plus gros; & observant de nouveau l'Electromètre & l'instrument, nous ne trouvâmes pas le moindre changement: la même expérience, répétée plusieurs fois sur d'autres fils, nous a toujours donné le même résultat.

Les objections que l'on peut faire contre notre Electromètre, sont de trois sortes, contre sa sûreté, son universalité, & la manière de s'en servir.

On demandera 1.° si l'œuf qui trempe dans l'eau n'est pas plus ou moins repoussé par le fond du vase, ce qui feroit que l'Electromètre s'éleveroit tantôt plus, tantôt moins, sans que la force fût changée: je répondrai qu'un corps entièrement plongé dans un fluide ne reçoit aucun
mouvement

mouvement par l'électricité ; c'est un fait d'expérience.

On demandera 2.^o si les corps qui transmettent l'électricité à l'Electromètre, différant ou par leurs masses ou par leurs surfaces, ne produiroient aucune erreur, c'est-à-dire, si l'Electromètre ne donnera pas différentes hauteurs pour la même force électrique : l'expérience que j'ai rapportée il y a un instant décide la question, puisqu'elle fait voir que des fils de fer de grosseur très-différente ont transmis la même quantité d'électricité. Il suit de cette expérience, que l'électricité a la propriété des fluides, qui, par les loix de pression, se répandent toujours également, quels que soient les canaux de communication.

De plus, il suit de cette propriété que le moindre changement de l'électricité dans un corps composant la masse de ceux qui sont électriques ; se fait sentir également sur toute cette masse, ce qui donne la solution d'une autre objection qu'on pourroit faire sur les vases de verre que nous employons pour soutenir nos Electromètres. On nous dira qu'étant plus ou moins secs, ils pourroient perdre l'électricité & faire baisser l'Electromètre, sans que l'électricité fût cependant changée dans les autres corps électriques ; mais par la propriété que je viens de rapporter, il est clair que si un des supports laisse passer l'électricité, la force diminuera également de toutes parts, de sorte que ce sera positivement comme si on avoit une électricité moins forte : c'est ce que les faits nous ont prouvé nombre de fois d'une manière incontestable.

Enfin on pourroit craindre, malgré ce que j'en ai dit, que l'instrument n'étant pas assez sensible, il ne fit tirer de fausses conséquences ; l'expérience suivante fera évanouir cette idée.

La barre de fer qui reçoit l'électricité du globe, en fut placée à une distance de plus de 20 pouces : on établit ensuite une communication entre cette barre & l'Electromètre ; & la chambre étant bien obscurcie, on se mit à électriser. L'électricité que la barre recevoit par ce moyen étoit si foible, qu'à peine pouvoit-on reconnoître, en tâchant d'en tirer des étincelles, si elle étoit électrique ; & si l'on en tiroit, elles

74 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
étoient si foibles & si peu sensibles, qu'elles ne méritoient pas ce nom : malgré cela notre Électromètre, qui communiquoit avec la barre de fer, ne laissa pas de s'élever de plus d'un degré; preuve certaine de sa sensibilité, & qu'il donneroit des différences dans des expériences, où cependant les forces ne différeroient que de la quantité dont la barre de fer étoit électrique : quoi qu'il en soit ; cette sensibilité peut être encore augmentée en diminuant le diamètre de la verge.

La plus forte objection qu'on puisse faire contre l'universalité de notre instrument, est la différente densité de l'eau dans les différens climats : je réponds que faisant une verge qui descende de 4 pouces pour 8 grains, on aura un Électromètre qui donnera les mêmes degrés de l'électricité que le nôtre. On pourroit objecter que dans un pays chaud une pareille verge seroit plus repoussée, puisqu'elle seroit plus grosse que la nôtre ; mais comme la verge n'est repoussée que par sa circonférence, on voit que cette addition de force sera peu sensible ; & de plus, que la répulsion de cette verge sera très-peu de chose en comparaison de celle de la plaque.

On pourroit dire encore que les différentes positions de l'Électromètre, par rapport au cadre & à la lanterne, changeroient les hauteurs apparentes ; mais c'est une chose qu'il est facile de vérifier par l'expérience suivante. Un Électromètre étant placé, & le tout arrangé comme pour faire des expériences, chargez la petite plaque de l'Électromètre de 8 grains, par exemple, & voyez de combien de degrés cela fait descendre l'Électromètre sur le cadre ; la somme de ces degrés, comparée à celle qu'un même poids aura fait parcourir à un autre Électromètre sur lequel on aura fait la même expérience, donnera leur rapport précis. Malgré ce que je viens d'avancer, je ne me flatte pas que cet instrument soit à sa plus grande perfection, peut-être même que d'habiles gens sachant que la chose a été tentée & exécutée, tâcheront de la porter à un plus haut degré de justesse.



Fig. 1.

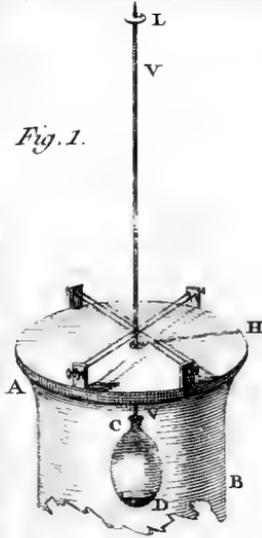
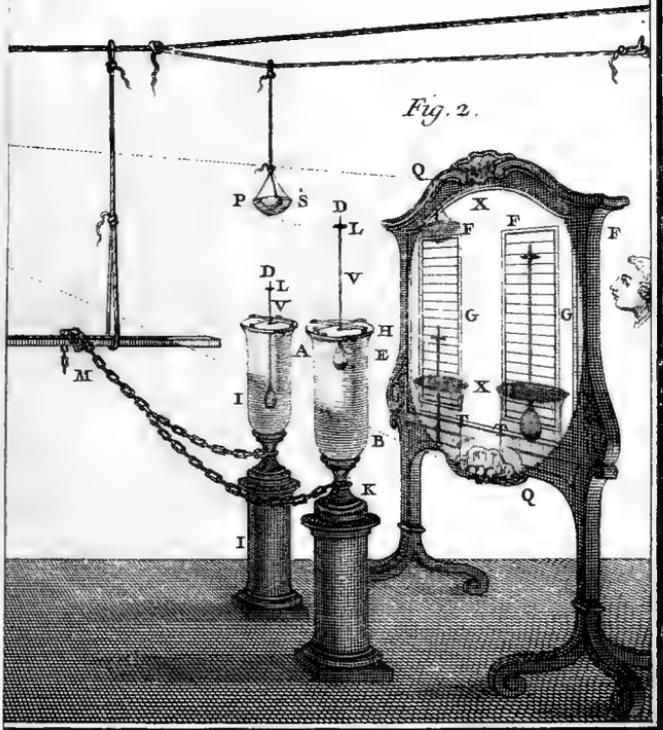


Fig. 2.



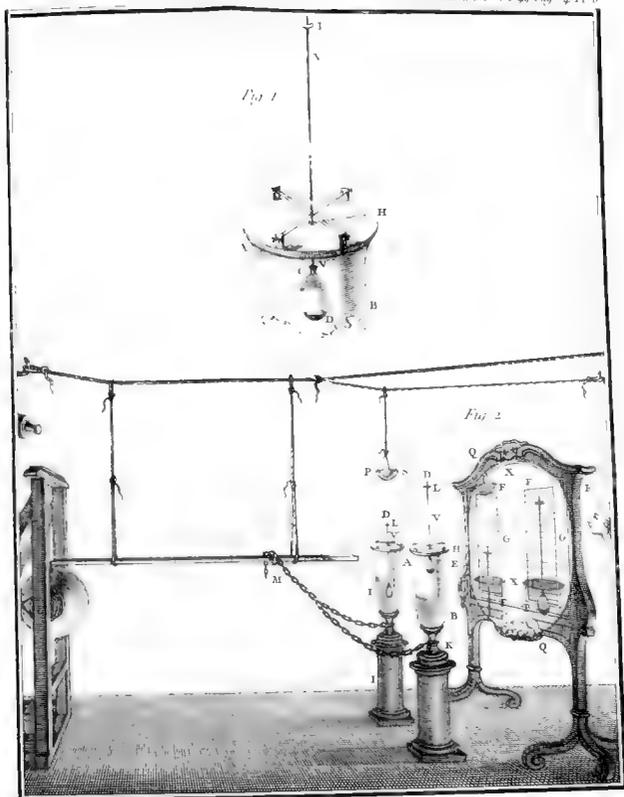


Diagram del et etamp

SECONDE MÉMOIRE

SUR LES

REFRACTIONS ASTRONOMIQUES,

Observées dans la Zone Torride; avec diverses remarques sur la manière d'en construire les Tables.*

Par M. BOUGUER.

ON étoit persuadé en Europe, lorsque nous partîmes pour le Pérou, que les Réfractions astronomiques devenoient plus grandes à mesure que l'Observateur s'élevoit au dessus du niveau de la mer : ce ne seroit pas assez de dire que ce sentiment étoit presque général, car il n'y avoit sur ce sujet qu'un seul avis, & personne ne pensoit à en douter. C'est ce qui m'invita à ne pas abandonner si tôt l'examen des réfractions, après que j'eus reconnu qu'elles changeoient dans un sens contraire à celui qu'on avoit cru : je me proposois de mettre la vérité dans un plus grand jour, en même temps que je ne perdois pas de vûe les autres utilités que pouvoit avoir mon travail. Je vais rendre compte de mes dernières recherches au Pérou sur ce sujet, & je commencerai aussi à satisfaire à un engagement que j'avois pris; je proposerai des expédiens aussi exacts que commodes pour construire les Tables anaclastiques, en attendant que les observations que je fais de temps à autre en France depuis environ deux ans, me donnent occasion de traiter cette matière d'une manière plus expresse, & de développer davantage tous les moyens de calcul que m'a fourni la solution analytique que j'avois déjà donnée de ce problème dans une pièce publiée en 1729.

J'ai continué à renfermer ordinairement mes observations

26 Juin
1748.

* Le premier Mémoire est dans le volume de 1739, page 407 & suiv.

entre l'horizon & 12 degrés de hauteur; à plus forte raison n'ai-je jamais entrepris de déterminer d'une manière immédiate les réfractions pour les endroits du ciel voisins du zénith; comme quelques Astronomes ont quelquefois tenté de le faire. Outre qu'il est difficile de s'assurer de l'état d'une horloge à moins d'une demi-seconde, & qu'on peut se tromper aisément de ce petit intervalle de temps dans chaque observation, l'on a encore plus à craindre de l'imperfection du quart-de-cercle lorsqu'on entreprend de mesurer de grands arcs: la difficulté de caler & de disposer l'instrument se fait peu sentir lorsqu'il s'agit des moindres hauteurs, au lieu qu'elle devient extrêmement nuisible dans les autres occasions qu'elle fait perdre, ou qu'elle rend moins favorables. La moindre incertitude (& on y est toujours sujet) sur la latitude du lieu où on observe & sur la déclinaison de l'astre, empêche encore de tirer alors des conclusions sûres: il est certain qu'on ne peut pas, eu égard à tout, répondre de 15 ou 20 secondes. Or des opérations qui ne sont pas susceptibles de plus de précision; sont-elles propres à nous faire découvrir des quantités qui sont presque imperceptibles, & effectivement plus petites que les erreurs qu'on peut commettre?

Il n'est qu'une seule manière d'assurer nos progrès en Astronomie, c'est de savoir proportionner nos recherches à l'exactitude des moyens que nous employons, c'est de ne prendre pour objets de nos examens que ceux auxquels nous pouvons réellement atteindre. Lorsqu'on se borne à ne déterminer immédiatement que les seules réfractions pour les moindres hauteurs, on peut toujours se tromper; mais les erreurs, en les supposant les mêmes, se trouvent relativement plus petites: cependant ces réfractions, assez grandes pour pouvoir être facilement observées, mettent en état de conclure celles qui appartiennent aux autres hauteurs, & qui échappent, par leur petitesse, à toute l'adresse des Observateurs, de même qu'à la délicatesse de leurs instrumens: neuf ou dix secondes de différence sur les premières ne produisent

aucun effet considérable sur les dernières, lorsqu'on les infère des autres par le calcul. Enfin, ce qui prouve d'une manière incontestable qu'on ne peut pas se tromper en cherchant ainsi par induction les réfractions pour les grandes hauteurs, c'est qu'on parvient toujours sensiblement aux mêmes résultats, quelque progression qu'on suppose qu'elles suivent, pourvu qu'on soit attentif à ne pas employer certaines hypothèses qu'un examen même grossier du sujet montre qu'il faut exclure, comme on le verra dans la suite de ce Mémoire.

I.

Réfractions astronomiques observées en bas au niveau de la Mer, & en haut dans la Cordelière.

Convaincu comme je l'étois qu'il falloit dans cette matière faire tout dépendre des réfractions pour les petites hauteurs, j'ai dû en réitérer encore davantage les observations. Je descendis vers la côte en 1740, pour déterminer la hauteur absolue de la Cordelière au dessus du niveau de la mer, comme je l'ai dit dans les Mémoires de 1744 & de 1745, & dans le livre de la *Figure de la Terre*. Je traversai la Cordelière occidentale, & je m'arrêtai dans une isle de la rivière des Emeraudes, nommée alors l'isle de l'*Inca*, mais appelée depuis ce temps-là l'isle de l'*Observatoire*, qui est environ 40 toises au dessus du niveau de la mer : j'y avois une pendule toujours réglée; & le Soleil ayant paru quelques fois en se couchant, j'en profitai pour l'observer. Les réfractions que j'e trouvai, & que j'infère dans la page suivante, doivent être un peu augmentées pour être réduites au niveau de la mer, & d'ailleurs rien ne m'assure que j'aie obtenu les quantités moyennes; ainsi, bien loin d'être frappé par les légères différences qu'il y a entre elles & celles qu'on voit dans la Table publiée en 1739, j'ai dû être satisfait au contraire de trouver sensiblement la même chose toutes les fois que les lieux dans lesquels j'observois étoient à la même hauteur.

HAUTEURS apparentes.	RÉFRACTIONS observées dans l'isle de l'Inca, presque au niveau de la mer.
7 degrés.	5' 30" le 3 Juillet.
6. . . .	6. 44. le 3
5. . . .	7. 59. le 3
4. . . .	9. 47. le 2
	9. 17. le 3
3. . . .	12. 10. le 2
	12. 11. le 3
	13. 20. le 4
2. . . .	15. 46. le 3
	16. 30. le 4
1. . . .	22. 15. le 4

Deux ans auparavant, au mois de Décembre 1738, j'avois observé les réfractions dans un endroit 344 toises plus haut que la Croix de Pitchincha, & qui est élevé de 2388 toises au dessus du niveau de la mer; c'étoit sur Chimborazo, ou précisément au bas de la neige dont tout le sommet de cette montagne, haute de 3217 toises, est continuellement couvert: je vis dans cet endroit non seulement le Soleil se coucher, je le vis considérablement au dessous de l'horizon. Je rapporte ces observations (*Voy. page suiv.*) telles que je les communiquai dans le temps à M. Godin: elles furent faites en présence de M. de la Condamine, qui même y prit part, en regardant souvent sur le limbe de mon quart-de-cercle pendant que j'étois occupé à la lunette: si on les compare avec celles de l'isle de l'Inca ou de l'Observatoire dans la rivière des Émeraudes, on sentira tout d'un coup la grande différence qu'est capable de produire l'élevation de l'Observateur, lorsque du niveau de la mer il se transporte sur les plus hautes montagnes.

Observations faites à Chimborazo, 2388 toises
au dessus du niveau de la mer.

HAUTEURS apparentes.	RÉFRACTIONS astronomiques.	HAUTEURS apparentes.	RÉFRACTIONS astronomiques.
	Décembre 1738.		Décembre 1738.
7 ^{degrés.}	3' 51" le 14 ^{au soir.} 3. 24. le 15	1 ^{d.} . . .	14' 32" le 13 ^{au soir.} 13. 46. le 14 13. 23. le 15
6. . .	4. 44. le 14 4. 20. le 15	0 ^d 17'	18. 9. le 13
5. . .	5. 43. le 13 5. 22. le 14 5. 3. le 15	0	20. 17. le 13 19. 34. le 14 19. 25. le 15
4. . .	6. 59. le 13 6. 37. le 14 5. 58. le 15	Dépress. appar. 0' 31"	24. 20. le 13
3. . .	8. 38. le 13 8. 4. le 14 7. 34. le 15	1 ^d 0'	30. 1. le 15
2. . .	10. 2. le 13 9. 51. le 14 9. 55. le 15	1. 7	31. 45. le 13 32. 6. le 15
		1. 17	34. 47. le 14

Ces dernières observations fourniront encore le sujet d'une autre remarque qui paroîtra très-digne d'attention, c'est l'augmentation subite de la réfraction astronomique par le passage du Soleil dans la moitié inférieure du ciel. La réfraction n'étoit à l'horizon que de 19' 45", & elle se trouva de 34' 47" lorsque la dépression apparente étoit de 1^d 17'; elle se trouva même déjà de 30 minutes lorsque l'abaissement apparent étoit d'un degré : quelque singulier que paroisse cet effet, il est très-facile, lorsqu'on y pense un peu, d'en découvrir la cause. Si du haut d'une montagne on regarde

un astre au dessous de l'horizon, la réfraction astronomique se trouve nécessairement compliquée, & il y en a une partie, qui est même très-grande, qu'on peut considérer comme réfraction purement terrestre.

Supposé que la dépression apparente soit, par exemple, d'un degré, le rayon visuel que je suppose, pour la facilité de l'explication, partir de l'œil pour aller à l'astre qui paroît un degré au dessous de l'horizon, fait en descendant insensiblement un très-long trajet dans l'atmosphère : il fait une vingtaine de lieues en s'approchant peu à peu de la Terre, avant que de devenir comme horizontal, ou comme tangente, ou à la Terre ou à quelqu'une des couches de l'atmosphère qui nous environne. Le rayon fait ensuite un trajet de même longueur en s'élevant, avant que de parvenir à la même inclination, mais en sens contraire, d'un degré qu'il avoit en sortant de mon œil : or ce rayon doit, dans ce double trajet, souffrir une très-grande courbure, & outre cela il doit encore se courber au delà, en avançant vers les limites de l'atmosphère. Cette dernière flexion est la réfraction astronomique pour 1 degré de hauteur apparente ; & si on la retranche des 30' 1" trouvées pour la réfraction astronomique qui appartient à 1 degré d'abaissement, il viendra 16' 7" pour la réfraction terrestre dont il a été question ; quantité qui paroît excessive, mais qui le paroîtra moins si on fait attention à la longueur du trajet, qui est de plus de 40 lieues.

Fig. 1. Tout ceci deviendra plus sensible, si l'on jette les yeux sur la figure 1. L'arc BD représente une partie de la circonférence de la Terre, dont C est le centre : le point A est le sommet d'une haute montagne, auquel vient se rendre le rayon de lumière $SMLGA$ qui part d'un astre S qu'on voit au dessous de l'horizon AH ; ce rayon, rendu courbe par la réfraction, frappe l'Observateur comme s'il suivoit la ligne droite FA . L'angle de la dépression apparente est HAF , au lieu que l'abaissement vrai est marqué par l'angle que forme l'horizontale AH avec une ligne droite SA , tirée de l'astre à l'œil, ligne qu'on peut, à cause du prodigieux

prodigieux éloignement de l'astre, confondre avec SM , ou regarder comme parallèle à la portion SM du rayon, qui est droit depuis l'astre jusqu'à son entrée dans l'atmosphère ou dans la matière réfractive. Il est vrai que SM étant prolongée en ligne droite, bien loin de venir se rendre à nous, doit passer plus d'une demi-lieue ou trois quarts de lieue par-dessus notre tête; mais cette quantité verticale ne soutient pas à l'astre un angle sensible, & cet angle n'est guère à l'égard de la Lune que d'une seconde ou d'une seconde & demie: il faudroit donc, dans la rigueur, augmenter la parallaxe de cette planète vers l'horizon, puisque c'est à peu près la même chose que si le semi-diamètre de la Terre étoit un peu plus grand. Lorsque Tycho rendoit la réfraction astronomique plus grande pour la Lune que pour les étoiles fixes, il faisoit tout le contraire, & il étoit bien éloigné d'observer ce que nous disons; car pour suppléer à une augmentation dans la parallaxe, il faudroit diminuer la réfraction, à cause des effets contraires qu'elle produit sur la hauteur de l'astre. Nous revenons à la réfraction astronomique proprement dite: elle est la somme de toutes les petites courbures que souffre le rayon en traversant l'atmosphère; elle est le changement de direction de la courbe MLA , décrite par le rayon de lumière.

Fig. 1.

Ce que nous venons de dire convient aux réfractions qui appartiennent aux dépressions comme aux hauteurs apparentes; mais si nous nous bornons à observer du sommet A d'une montagne l'astre S lorsqu'il nous paroît un degré au dessous de l'horizon, il est évident que la partie la plus basse AGL du rayon est égale de part & d'autre du point G , qui est absolument le plus bas ou le plus voisin de la Terre; & que l'inclinaison en L sera la même qu'en A , si les points L & A sont également élevés. Il suit de là que si l'Observateur, au lieu d'être situé en A , étoit placé en L sur le chemin du rayon, & à la même hauteur au dessus du niveau de la mer que le point A , l'astre S , au lieu de paroître un degré au dessous de l'horizon, paroîtroit un degré

Fig. 1.

au dessus; & la courbure soufferte par la partie LM en traversant le haut de l'atmosphère, seroit la réfraction astronomique qui appartiendroit à un degré de hauteur apparente.

Cette réfraction sur Chimborazo est de $13' 54''$, & elle est égale à l'angle KNM que fait la direction KL , qu'a le rayon en L , avec celle SMN qu'il a en M au haut de l'atmosphère: mais le rayon souffre une seconde courbure depuis L jusqu'en A , & qui est même plus considérable que la première; elle est de $16' 7''$, & exprimée par l'angle LEF que forment les deux tangentes dans les points A & L de la ligne courbe que trace le rayon: ainsi on voit clairement que la réfraction astronomique pour un degré d'abaissement apparent doit être plus grande que la réfraction astronomique pour un degré de hauteur aussi apparente, de toute la courbure ou de toute la réfraction que souffre le rayon dans le trajet LA en descendant ou en s'approchant de la Terre depuis L jusqu'en G , & en s'élevant ensuite insensiblement depuis G jusqu'en A . C'est toujours la même chose lorsque l'Observateur est placé dans un poste très-élevé, & qu'il voit un astre au dessous de l'horizon: la réfraction astronomique pour cette dépression apparente est toujours formée de deux parties, de la réfraction astronomique qui appartient à la hauteur apparente égale à la dépression, & outre cela de la réfraction terrestre que souffre le rayon de lumière en parvenant presque horizontalement à l'œil depuis l'autre point qui est également élevé au dessus du niveau de la mer.

Si l'on prend le milieu entre les réfractions pour un degré de hauteur & pour un degré de dépression, ou, ce qui revient au même, si l'on ajoute à la réfraction astronomique pour un degré de hauteur la moitié de la courbure que souffre le rayon dans le trajet LA , il viendra $19' 57$ ou $58''$, & il est évident qu'on aura la courbure du rayon MLG , depuis l'entrée M dans l'atmosphère jusqu'au milieu de LA ; & qu'ainsi on aura la réfraction astronomique horizontale pour l'Observateur qui seroit placé en G : mais comme ce point G est plus bas que le sommet A de la montagne, on ne doit

point s'étonner si cette même réfraction est de quelques secondes plus grande que la quantité moyenne $19' 45''$ que j'ai trouvée sur Chimborazo, lorsque l'astre paroissoit à l'horizon. Ceci au contraire s'accorde avec toutes mes autres observations, lesquelles m'apprennent constamment, comme on le voit, que plus on est élevé au dessus de la surface de la mer, plus les réfractions astronomiques sont petites.

Nous apercevrons plus aisément la manière graduée dont se fait cette diminution, en nous bornant à la seule considération des réfractions horizontales observées immédiatement dans différens postes, ou déduites au moins d'observations faites sur des astres très-peu élevés au dessus de l'horizon. Au niveau de la mer, la réfraction horizontale s'est trouvée de 27 minutes; à Quito, qui est élevé de 1479 toises dans l'endroit où j'observois, elle a été déterminée de $22' 50''$; à la croix de Pitchincha, qui est 565 toises au dessus de la ville, & dont la hauteur absolue est de 2044 toises, elle s'est trouvée de $20' 48''$; & sur Chimborazo, à la hauteur de 2388 toises, elle n'étoit que de $19' 45''$. Voilà un assez grand nombre de termes connus pour qu'on puisse chercher avec quelque espérance de succès l'échelle que ces réfractions suivent dans leur diminution, & il est certain que la Physique ne peut pas manquer, de même que l'Astronomie, de profiter d'un pareil examen.

Si l'on compare les quatre termes avec un peu d'attention, on verra qu'ils sont sensiblement comme les racines carrées de l'excès de 5158 toises sur la hauteur de chaque poste au dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire, que pour trouver assez exactement dans la Zone torride la réfraction astronomique horizontale pour tous les divers points de l'atmosphère, au moins pour tous ceux qui sont accessibles par le moyen des montagnes, il suffit de faire cette simple analogie, la racine carrée de 5158 toises est à 27 minutes, réfraction horizontale au niveau de la mer, comme la racine carrée de l'excès de 5158 toises sur la hauteur du poste proposé, sera à la réfraction horizontale requise.

II.

Examen des hypothèses propres à représenter dans la Zone torride les réfractions astronomiques pour le niveau de la mer, & pour les lieux diversément élevés au dessus.

Ce sont autant les faits observés avec soin que les remarques purement spéculatives qu'on trouvera dans la Pièce publiée en 1729, & que j'ai déjà citée, qui m'ont fait découvrir l'analogie que je viens de rapporter, & dont on verra la raison plus bas. Lorsque je tâchois de découvrir la nature des lignes courbes que décrivent les rayons de lumière en traversant notre atmosphère, je n'avois vû de ce problème que des solutions extrêmement trop limitées, comme l'étoient toutes celles où l'on supposoit que les couches de l'atmosphère sont sensiblement des surfaces planes: je ne connoissois pas alors la solution que M. Taylor a mise à la fin de son livre *Methodus incrementorum directa & inversa*; mais la marche analytique qu'a suivie ce savant Anglois est tout-à-fait différente de la mienne, & il se pourroit faire que la manière dont j'ai envisagé ce sujet fût plus propre à en aplanir toutes les difficultés, & à nous conduire plus loin. Après avoir résolu le problème généralement, je me suis arrêté à un cas particulier, mais qui est encore assez étendu pour en renfermer une infinité d'autres: j'ai fait voir principalement que si les dilatations de la matière qui cause la réfraction & qui est répandue dans l'air, sont proportionnelles à une puissance quelconque des distances au centre de la Terre, les réfractions astronomiques sont toujours une certaine partie du chemin que fait le rayon réduit à l'horizon, ou projeté par des lignes verticales sur la circonférence de la Terre: il n'importe même que le rayon de lumière soit horizontal ou incliné, ni qu'on le considère en entier, ou qu'on n'examine qu'une de ses parties, pour que cette propriété ait lieu. Si le rayon est incliné, il sera plus long, supposé que son progrès

mesuré sur la circonférence de la Terre soit le même, ou qu'il soit intercepté entre les mêmes lignes verticales; mais si le rayon est plus long, & s'il doit, à cause de sa longueur, souffrir une plus grande courbure, il rencontre d'un autre côté les couches de l'atmosphère sous de plus grands angles, ce qui fait une compensation exacte à l'égard de la réfraction, laquelle est toujours la même partie du trajet horizontal, & une partie qui dépend du degré de la parabole qui marque les dilatations.

En général, si l'on désigne les dilatations de la matière réfractive en chaque endroit de l'atmosphère par z , & par y les distances au centre de la Terre, & que z doive être élevée à la puissance m pour se trouver proportionnelle à y , ou qu'on ait $z^m = y$, pour l'équation de toutes les paraboles qui peuvent marquer l'état de la matière réfractive, il faudra diviser continuellement le progrès horizontal des rayons par m pour avoir la quantité de leur réfraction ou de leur courbure. La proposition étant générale, elle convient aux parties d'en haut du rayon comme à celles d'en bas, & il n'importe que le rayon vienne se rendre à la Terre, ou qu'il passe à une élévation considérable au dessus. Je pourrais renvoyer à la pièce citée, pour la démonstration de ce théorème, dont on peut faire un grand usage; mais j'ai cru que je devois, pour la satisfaction des lecteurs, l'établir derechef, & je le puis faire d'une manière plus directe, & si cela se peut dire, plus élégante que celle que j'avois employée. Toutes les fois qu'on parvient par de longs circuits à des propositions très-simples, il doit y avoir d'autres chemins qui y conduisent: il n'est pas possible qu'une vérité qui se réduit à des rapports peu compliqués, ne soit pas susceptible d'une démonstration très-courte.

La circonférence de la Terre est représentée par AO , dont C est le centre. DN représente la surface supérieure de l'atmosphère; l'air ou la matière réfractive peut s'étendre beaucoup plus loin, mais cette matière ne produisant plus haut que des effets insensibles pour nous, nous pouvons la considérer comme non existente au dessus de cette surface:

Fig. 2.

Fig. 2.

les dilatations en chaque endroit des couches sphériques AO , FP , DN , sont exprimées par les ordonnées AB , FG , DI de la courbe BGI , dont la verticale CD est l'axe. Il se pourroit fort bien faire qu'il n'y eût point de matière réfractive, & que les réfractions répondissent, non pas aux dilatations de l'air grossier, mais à une certaine fonction de ces dilatations que notre courbe BGI représentât. Ce seroit toujours la même chose pour nous : nous serions même tentés d'admettre cette seconde hypothèse, mais nous continuerons néanmoins à désigner sous le nom de matière réfractive cette fonction que nous ne connoissons pas assez, des dilatations ou densités de l'air grossier. En un mot, les ordonnées de la courbe BGI que nous ne considérons qu'en général, & que nous ne prenons point encore pour une parabole, marquent le rapport du sinus d'incidence & du sinus de réfraction, lorsque le rayon de lumière passé d'une couche sphérique à celle qui est immédiatement au dessous.

Le rayon de lumière NPA fait en P avec la verticale PC l'angle CPA , cet angle est celui d'incidence ; mais le rayon se courbant en P à cause de l'augmentation continuelle de densité que reçoit le milieu à mesure que les couches sont plus voisines de la Terre, ce rayon suit la direction PI , & sa courbure, ou la réfraction astronomique, est marquée par l'angle LPI . Or si on abaisse du centre C les perpendiculaires CL & CI sur les deux différentes directions consécutives du rayon, ces perpendiculaires seront proportionnelles aux ordonnées correspondantes FG & fg de la courbe BGI . On pourra dire la même chose de tous les autres points de la *Solaire* ou courbe tracée par le rayon de lumière ; & il suit de là que les perpendiculaires CL , CM , &c. abaissées du centre de la Terre sur les tangentes à la courbe décrite par le rayon, sont continuellement proportionnelles aux ordonnées FG , AB , &c. de la courbe des dilatations de la matière réfractive : c'est ce que j'avois pris pour lemme en 1729, & ce qui nous en servira encore ici.

Je ne me contente pas de considérer les perpendiculaires

CM, Cl, CL , &c. comme proportionnelles aux ordonnées AB, fg, FG , &c. je les suppose exactement égales les unes aux autres. Cette supposition doit être toujours permise, puisque rien n'empêche de faire augmenter ou diminuer proportionnellement toutes les ordonnées de la courbe BGI . Je fais attention après cela que le petit angle LPH que forment deux tangentes consécutives en chaque point P , & qui est l'élément de la réfraction astronomique, dépend de deux choses, de la longueur de PL qui lui sert de côté, & de la grandeur de LH qui le soutient, & qui est égale à GW , puisque CL & Cl sont égales à FG & fg . On peut exprimer ce petit angle par $\frac{LH}{PL}$ ou $\frac{GW}{PL}$, au lieu que le petit angle PCp qui répond à l'arc Ee , progrès horizontal de la *Solaire*, doit être exprimé par $\frac{pS}{pC}$; ainsi, pour découvrir le rapport qu'il y a entre la réfraction que souffre le rayon de lumière en parcourant la partie infiniment petite Pp de la courbe, & le progrès horizontal Ee , ou le petit angle PCp , nous n'avons qu'à chercher le rapport qu'il y a entre les deux fractions $\frac{GW}{PL}$ & $\frac{pS}{pC}$.

Je remarque d'abord que le rapport entre les deux fractions ne changera pas, si on les augmente ou diminue proportionnellement. Qu'au lieu de diviser la petite ligne GW par PL je la divise par LC , j'aurai $\frac{GW}{LC}$ ou $\frac{GW}{GF}$, & la première fraction se trouvera changée selon le rapport de LC à PL ; mais qu'au lieu de diviser pS par pC pour avoir $\frac{pS}{pC}$, je prenne pS pour la diviser toujours par pC , j'aurai $\frac{pS}{pC}$, & la seconde fraction se trouvera aussi changée dans la raison de LC à PL , puisque le grand triangle CLP & le petit pSP sont semblables. Ainsi la réfraction astronomique & le progrès horizontal qui étoient exprimés par

Fig. 2.

les fractions $\frac{GW}{PL}$ & $\frac{PS}{PC}$, le peuvent être également par ces deux autres $\frac{GW}{LC}$ & $\frac{PS}{PC}$, ou $\frac{GW}{GF}$ & $\frac{Ff}{FC}$, quand on se borne à leur rapport. Enfin, si l'on tire par le point G de la courbe des dilatations de la matière réfractive la tangente GQ , jusqu'à ce qu'elle vienne rencontrer la verticale DC qui sert d'axe à cette courbe, on pourra substituer à la place de la fraction $\frac{GW}{GF}$, cette autre $\frac{Ff}{FQ}$ qui lui est égale: il y aura donc encore même rapport entre la petite courbure que souffre le rayon de lumière & son progrès réduit à l'horizon, qu'entre $\frac{Ff}{FQ}$ & $\frac{Ff}{FC}$. Or ces deux fractions qui ont même numérateur, sont l'une à l'autre en raison inverse de leurs dénominateurs; elles sont entr'elles comme FC est à FQ , & il suit de-là que les deux élémens que nous examinons sont aussi comme ces deux lignes, c'est-à-dire, qu'en général *les petits angles dont la réfraction astronomique est composée, ou qui lui servent d'éléments, sont continuellement aux progrès réduits à l'horizon du rayon de lumière, comme les abscisses FC de la courbe des dilatations de la matière réfractive sont aux sous-tangentes correspondantes FQ .*

Il est encore une autre quantité dont la considération est importante, & qui suit une loi très-simple que nous pouvons découvrir aisément; c'est le changement d'inclinaison du rayon de lumière par rapport aux verticales qu'il coupe successivement, le changement que souffre l'angle $CP L$ en devenant CAM , lorsque le rayon avance vers nous. Si la courbe BI des dilatations de la matière réfractive est donnée, l'angle de l'inclinaison de la Solaire le sera aussi pour chaque distance PC au centre de la Terre, puisqu'il suffira, pour avoir cet angle, de former un triangle rectangle $CP L$, dont l'hypoténuse CP sera connue de même que le côté CL : ces deux lignes sont égales à l'abscisse & à l'ordonnée correspondantes de la courbe des dilatations. Lorsque l'angle
élémentaire

élémentaire LPI de la réfraction est exactement égal au petit angle PCp qui exprime la grandeur du progrès horizontal, la Solaire fait un angle constant avec les verticales PC , pC , & le changement de l'angle d'inclinaison est absolument nul; mais si les deux angles LPI & PCp ne sont pas égaux, le changement d'inclinaison sera égal à leur différence. Ainsi puisque le rapport des deux petits angles LPI & PCp est continuellement exprimé par les abscisses FC & les sôutangentés FQ de la courbe des dilatations, le changement infiniment petit d'inclinaison de la Solaire par rapport aux verticales, doit être exprimé en même temps par CQ , partie de l'axe de la courbe des dilatations, interceptée entre le centre C & la tangente GQ .

Fig. 2.

C'est une propriété des paraboles de tous les genres, que dans tous les points de la courbe, le rapport entre les abscisses, les sôutangentés & les lignes CQ est constant. Il suit de là que dans la multitude infinie de différentes hypothèses que peuvent représenter toutes ces lignes courbes, les élémens que nous venons de considérer sont continuellement proportionnels, & par conséquent les quantités sensibles qu'ils forment par leur addition continue, doivent conserver aussi toujours le même rapport. Que la courbe BI soit donc une parabole ordinaire ou d'un degré quelconque m , la courbure ou la réfraction que souffrira la Solaire dans chaque partie de son trajet NP ou PA , sera à son progrès réduit à l'horizon ou aux arcs OE , EA , dans un rapport constant; ce rapport sera égal à celui des abscisses & des sôutangentés de la courbe BI ; on aura pour les exposans de ce même rapport, l'unité & m , & le changement d'inclinaison sera exprimé en même temps par $m - 1$.

Il doit être selon cela très-facile de construire la Solaire ou la courbe tracée par le rayon de lumière. La longueur des verticales CN , CP , &c. étant donnée, l'inclinaison du rayon par rapport à ces verticales le sera également, comme nous l'avons déjà vû: le changement d'inclinaison sera donc aussi donné.

Ce changement, si nous considérons la courbe entière AN

Fig. 2.

tracée par le rayon de lumière, sera la différence entre l'angle CAM du complément de la hauteur apparente de l'astre, & l'angle CNK qui est l'inclinaison qu'a le rayon, eu égard à la verticale CN , lorsqu'il entre dans l'atmosphère. Les sinus de ces deux angles ont un rapport constant; ils sont toujours l'un à l'autre, dans toutes les hypothèses imaginables. en raison directe de BA & de ID , & en raison inverse de AC & de NC ; or la différence entre ces angles étant trouvée, il ne reste plus, si la courbe BI des dilatations est une parabole du degré m , qu'à faire cette simple analogie; $m - 1$ est à m comme le changement d'inclinaison est à l'arc OE , ou OA de la circonférence de la Terre, intercepté entre les verticales; & il n'y aura qu'à multiplier le même changement d'inclinaison par $\frac{1}{m - 1}$ pour avoir la réfraction ou la courbure du rayon.

On réussira de cette sorte à se former une suite infinie de lignes courbes, qui jouiront de cette propriété singulière, que la courbure de chacun de leurs arcs AP ou PN aura un rapport constant avec l'angle ACP ou PCN , que cet arc soutient au point C . La Géométrie élémentaire nous apprend que le cercle tient lieu de deux de ces lignes courbes. La courbure de ces arcs est égale aux angles qu'ils soutiennent, ou en est double, selon que ces angles ont leur pointe au centre, ou à la circonférence; mais dans le premier cas le cercle ne doit être regardé que comme une logarithmique spirale. Les paraboles ordinaires nous présentent encore une de nos lignes, celle dont la courbure des arcs est la moitié des angles qu'ils soutiennent au foyer; mais nous pouvons désormais tracer une infinité d'autres courbes dans lesquelles on mettra un rapport constant, & quel rapport on voudra, entre la courbure des arcs & les angles qu'ils soutiennent; & toutes ces courbes AN qui auront chacune une parabole BI d'un certain degré pour génératrice, seront géométriques aussi-tôt que le rapport proposé sera de nombre à nombre, pourvu qu'on excepte le rapport d'égalité; car dans ce dernier cas

les courbes cherchées deviendroient des logarithmiques spirales, comme on le fait d'ailleurs, & comme on le verra dans un instant.

Fig. 2.

Supposé qu'on élève aux points P des perpendiculaires à la courbe AN , & que ces perpendiculaires deviennent les hypoténuses des triangles rectangles en C qu'on achevera, on démontrera aisément que ces perpendiculaires ou hypoténuses auront encore un rapport donné avec les rayons des cercles osculateurs au point P ; & que la suite infinie des lignes courbes AN n'en comprendra que de géométriques, si le rapport des perpendiculaires & des rayons des cercles osculateurs est rationnel, pourvû que ces lignes ne soient pas égales; les perpendiculaires seront continuellement aux secondes lignes comme les abscisses FC aux sôtangentés FQ de la génératrice BI .

Il ne sera pas plus difficile de réduire le même problème à la quadrature des courbes, lorsque BI ne sera pas portion d'une parabole d'un degré plus ou moins élevé, mais une courbe quelconque donnée. Si les changemens d'inclinaisons de la Solaire sont exprimés par des arcs d'un cercle qui ait pour rayon le rayon de la Terre, il n'y aura qu'à prendre sur une ligne droite TX des parties égales à ces arcs. Les parties infiniment petites Vv de cette même ligne droite répondront aux changemens infiniment petits d'inclinaisons de la Solaire; & si on élève à chaque point V une perpendiculaire VZ qui soit égale à $\frac{QF \times CA}{CQ}$, & qu'on fasse passer une ligne courbe par tous les points Z , l'aire des petits rectangles élémentaires Zv , sera $\frac{QF \times CA}{CQ} \times Vv$; & si on divise cette aire par CA , on aura $\frac{QF}{CQ} \times Vv$, qui est la valeur du progrès horizontal infiniment petit Ee , à cause de l'analogie continuelle que forment CQ & la sôtangentée de la courbe des dilatations d'une part, & de l'autre le changement d'inclinaison Vv de la Solaire & le progrès

Fig. 2.

horizontal Ee mesuré sur la circonférence de la Terre. Ainsi en divisant la somme des rectangles élémentaires, ou les quadrilatères curvilignes finis ZX , RX , par le semi-diamètre CA , on aura les progrès horizontaux OE , OA , qui sont d'une grandeur sensible.

Il seroit inutile de nous occuper plus long-temps de ces recherches abstraites ou générales, nous allons examiner les choses de plus près, en tâchant de les considérer dans leur état actuel ou physique. La première remarque qui se présentera à nous, c'est que la courbure de la Solaire, ou des rayons de lumière qui nous viennent des astres, est toujours renfermée dans des limites fort étroites. Ces rayons traversent notre atmosphère dans toutes sortes de sens, & ne forment jamais de courbes rentrantes, ce qui donne l'exclusion à une infinité de différentes hypothèses, & montre que la Nature a pris soin de ne répandre que très-peu d'inégalité dans les densités de la matière réfractive. Si les dilatations croissoient comme les carrés des distances au centre de la Terre, ou si la courbe BI (Fig. 3.) étoit un arc de parabole ordinaire dont C fût le sommet, & DC la tangente, les abscisses AC seroient doubles des sôtangententes AQ ; & par conséquent la réfraction astronomique, au lieu d'être moindre que le progrès horizontal, seroit au contraire deux fois plus grande. C'est dans ce cas que la Solaire seroit un arc de cercle, & le centre du cercle seroit situé sur la perpendiculaire QW , au milieu de AC ; la réfraction ou la courbure de chaque Solaire AN seroit exprimée par toute la grandeur de cet arc, au lieu que le progrès horizontal AO , ou l'angle ACN , n'auroit pour mesure que la moitié du même arc AN . On voit bien qu'une pareille hypothèse rendroit la courbure des rayons excessive, principalement vers l'horizon: un rayon visuel horizontal, au lieu d'être une ligne très-peu différente de la droite, deviendroit, s'il ne trouvoit aucun obstacle, un cercle $ARCS$ qui passeroit par le centre de la Terre.

On voit donc que ceux d'entre les Physiciens qui ont cru que les sinus d'incidence & de réfraction suivoient le rapport

des dilatations ou des densités de l'air grossier, n'avoient pas assez examiné ce sujet. Bien loin que les dilatations de la matière réfractive augmentent dans un aussi grand rapport, il est certain qu'elles n'augmentent pas même selon la raison simple des distances au centre de la Terre, c'est-à-dire, que si l'on passe du niveau de la mer sur le sommet d'une montagne élevée, par exemple, de la millième partie du rayon de la Terre, il s'en faudra beaucoup que la différence des dilatations de la matière réfractive soit d'une millième partie, & elle sera même beaucoup plus petite. Si les dilatations suivoient le rapport des distances, l'équation générale $z^m = y$, se changeroit en $z = y$, l'exposant m deviendroit égal à l'unité, & la courbure des rayons de lumière se trouveroit égale à leur progrès horizontal; le changement d'inclinaison qui est proportionnel à $m - 1$ deviendroit nul; chaque rayon seroit le même angle avec toutes les différentes verticales qu'il rencontreroit, & il suivroit toujours exactement une logarithmique spirale en traversant l'atmosphère. Or il en résulteroit un inconvénient semblable à celui que nous avons déjà trouvé: nous ne verrions jamais les astres à l'horizon; car les logarithmiques spirales qu'on rend perpendiculaires aux verticales ou aux lignes droites tirées de leur pole, qui est ici le centre de la Terre, se changeroient en cercles exacts. Ainsi, si cette hypothèse avoit lieu, & supposé que l'air fût assez diaphane & qu'on ôtât tous les autres obstacles, lorsqu'un Observateur jetteroit les yeux vers l'horizon, sa vûe ne s'éleveroit pas, elle souffriroit trop de réfraction; elle s'étendrait circulairement tout autour de la Terre, & elle ne seroit bornée que par l'Observateur même, qui se verroit le dos.

On doit rejeter à plus forte raison toutes les autres hypothèses qui supposent l'augmentation des dilatations encore plus grande, puisqu'elles rendroient les rayons de lumière encore plus courbes, & que nous nous trouverions continuellement privés du spectacle que nous offre le ciel, si l'on excepte la partie qui est vers le zénith. Supposé que les dilatations n'augmentassent que comme les racines carrées des

Fig. 2.

Fig. 2.

distances au centre de la Terre, ou environ deux fois moins à proportion que ces distances, la courbe BI se oit un arc de parabole ordinaire dont le point C seroit le sommet, & DC l'axe, les réfractions seroient alors deux fois moindres que le progrès horizontal de chaque rayon. Dans ce cas, les *Solaires* AN seroient aussi des arcs de parabole dont le point C seroit le foyer; car c'est une propriété de ces lignes courbes, comme nous l'avons déjà dit, que la courbure de leurs différens arcs AN , est la moitié des angles ACN qu'ils soutiennent au foyer C . Mais la courbure seroit encore beaucoup trop grande pour représenter, même grossièrement, les circonstances du phénomène.

Nous devons aussi rejeter une infinité d'autres hypothèses qui sont formées contre toutes les règles, mais dans un autre sens. On suppose, par exemple, que les rayons de lumière suivent une certaine courbure déterminée, & on n'a pas examiné s'il falloit la même loi pour faire décrire aux rayons ces lignes courbes, lorsque l'astre étoit proche de l'horizon, & lorsqu'il étoit élevé. Il est clair qu'en se dispensant d'entrer dans cet examen, on a pu attribuer sans y penser des états très-différens à la matière réfractive, lorsqu'on devoit le supposer absolument le même: on a péché contre l'unité d'hypothèse. Si la Solaire AN (*Fig. 3.*) est un arc de cercle dont le centre est sur la droite QW , cette Solaire dépend d'un arc BI de parabole ordinaire, dont le sommet est en C , & dont DC est la tangente; mais si l'on suppose en même temps qu'une autre Solaire, toujours arc de cercle, n'a pas son centre sur QW , la courbe BI des dilatations sera bien toujours une parabole, mais son sommet ne sera plus en C , ce qui rendroit la loi des dilatations toute différente; & la différence pourroit être si grande qu'elle ne fût pas tolérable.

Nous n'insistons pas davantage sur la manière de donner l'exclusion aux hypothèses peu exactes: il suffit de considérer que l'augmentation des dilatations est extrêmement petite, & que néanmoins elle est réelle, & qu'il n'est pas permis de la supposer nulle. L'ordonnée DI n'est plus grande que AB

que de très-peu, mais elle est plus grande, puisque les rayons de lumière ne sont pas parfaitement droits, & qu'ils sont courbes sur toute leur longueur. On est malgré cela peu gêné dans le choix qu'il faut faire d'une hypothèse: pourvû qu'on ne se serve pas de celles qui satisfont trop mal aux faits les plus simples, toutes les autres se trouveront d'une exactitude suffisante, si on ne les applique principalement qu'aux seules réfractions pour les grandes hauteurs, & qu'on n'entreprenne de déterminer les réfractions proche de l'horizon, que par le secours des observations immédiates. Enfin, quelle que soit la courbe dont BI est une portion, l'arc BI sera toujours presque droit, & très-court, à cause du peu d'épaisseur de l'atmosphère; c'est pourquoi on peut le confondre avec un petit arc de parabole, & cet arc appartiendra à une parabole d'un degré plus ou moins élevé, selon qu'il approchera plus ou moins d'être parallèle à la verticale AC ; prolongeant BI jusqu'en Q , le rapport de AQ à AC marquera le genre de la parabole. Nous savons déjà que la souîtangente AQ ne doit pas être moindre que AC , ni égale, & que ce ne seroit pas assez qu'elle fût double; mais AQ étant sept à huit fois plus grande que AC , les réfractions ou les courbures des rayons deviendront sept à huit fois plus petites que la longueur de leur trajet projeté sur la circonférence de la Terre, & alors on ne sera plus guère éloigné du vrai.

Toutes ces choses étant supposées, nous pouvons représenter avec facilité non seulement les réfractions astronomiques pour tous les endroits qui sont au niveau de la mer, mais aussi pour ceux qui sont à une grande élévation au dessus. Puisque les rayons de lumière ne reçoivent que très-peu de courbure, on peut confondre leur longueur avec celle de leur tangente ou celle de leur corde, & on peut outre cela, si ces rayons sont horizontaux, négliger la différence qu'il y a entre leur longueur & leur progrès horizontal, mesuré sur la circonférence de la Terre, à cause du peu de rapport qu'il y a entre la hauteur des montagnes les plus élevées & le semi-diamètre de notre globe. Ainsi on voit

Fig. 2.

évidemment que les réfractions astronomiques horizontales pour les lieux plus ou moins hauts doivent être, à très-peu près, proportionnelles à la longueur des lignes droites tirées horizontalement depuis l'œil de l'Observateur jusqu'aux confins de l'atmosphère, ou de la matière réfractive; & elles doivent en même temps, à cause de la propriété du cercle, suivre sensiblement le même rapport que les racines carrées des sinus versés, ou des distances de l'Observateur au haut de la matière réfractive. Les 5158 toises dont nous parlions à la fin du premier article, lorsque nous comparions les réfractions horizontales observées au bord de la mer & dans des postes très-élevés, comme Pitchincha & Chimborazo, n'étoient donc autre chose que la hauteur jusqu'à laquelle la matière réfractive produit des effets sensibles. L'accord qui se trouve ici entre la théorie & les observations, montre assez que si nous avons fait différentes suppositions qui ne sont pas absolument vraies, & que si tout ce que nous avançons actuellement n'est pas d'une précision rigoureuse, on peut néanmoins, dans une infinité de rencontres, se servir des règles que nous proposons, & rien n'empêche d'en étendre l'usage jusqu'aux réfractions qui appartiennent à toutes les hauteurs apparentes des astres.

En quelque endroit de l'atmosphère que soit placé l'Observateur, on n'a qu'à tirer de son œil jusqu'aux limites de la matière réfractive une ligne droite qui fasse avec l'horizon un angle égal à celui de la hauteur apparente proposée; ou, pour plus d'exacritude, il n'y a qu'à diminuer cet angle d'environ la moitié de la réfraction, qui est toujours assez connue d'avance; après cela la réfraction sera proportionnelle non pas à la longueur de cette ligne, mais à la longueur de sa projection sur la circonférence de la Terre, ou à l'angle qu'elle soutient au centre.

Fig. 4.

Supposé que BDE soit la circonférence de la Terre, & GNH la surface supérieure de la matière réfractive élevée de BG , qui est d'environ 5158 toises dans la zone torride; supposé de plus que l'Observateur soit en A , il n'y aura qu'à conduire

conduire les lignes droites AN , An , en diminuant de la moitié des réfractions les angles de hauteurs apparentes NAH , nAH , comme nous en avons averti; & les arcs BK & Bk qui sont les projections de ces rayons sur la circonférence de la Terre, auront ensuite sensiblement entr'eux les mêmes rapports que les réfractions astronomiques: ces arcs seront aux réfractions comme le degré de la parabole qui exprime les dilatations est à l'unité; ainsi il suffira de connoître m , ou de connoître une des réfractions, pour avoir toutes les autres, & cela par un calcul extrêmement simple; il faudra seulement être attentif à ne pas conclurre les grandes réfractions par les petites, mais à insérer au contraire les petites de l'observation des grandes.

Si l'on compare la réfraction astronomique, observée lorsque l'astre est à l'horizon, avec la longueur de AH , ou avec l'arc BD , on apprendra que m est à peu près $7\frac{5}{8}$. On doit remarquer aussi que le peu d'épaisseur BG que nous attribuons à la matière réfractive, ne fait pas qu'on néglige absolument la réfraction que causent vraisemblablement les couches plus hautes de l'atmosphère. Si l'on place trop bas la surface GH , on rend trop court, il est vrai, le trajet de tous les rayons dans la matière réfractive; mais on fait, par une conséquence nécessaire, la réfraction astronomique une plus grande partie de ce même trajet, ou du progrès horizontal, ce qui produit une espèce de compensation: on charge chaque rayon AN sur une longueur moins grande, de toute la courbure à laquelle il est sujet sur un cours effectivement plus long; c'est pourquoi on peut soupçonner que la valeur de m que nous venons de marquer est réellement un peu trop petite.

On pourra marquer assez exactement par le même moyen la route que suivent les rayons du Soleil dans l'ombre de la Terre, après qu'ils se sont rompus dans l'atmosphère; ce qui peut devenir de quelque utilité dans la détermination des éclipses de Lune. On a souvent mal indiqué dans les livres d'Astronomie le chemin que prennent ces rayons, & on n'a

Fig. 4.

pas distingué assez parfaitement les limites de la pénombre. Les rayons du Soleil qui passent trop loin, ou à plus de 5158 toises de distance de nous, souffrent une réfraction que nous ne connoissons pas, & que nous pouvons négliger à cause de sa petitesse : nous pouvons supposer que ces rayons passent en ligne droite : ceux qui rasent presque la surface de la Terre, doivent se courber du double de la réfraction astronomique horizontale ; ils doivent, dans la zone torride, se courber de 54 minutes ; & à l'égard des autres, ils doivent souffrir des réfractions ou des courbures sensiblement proportionnelles à la longueur des cordes qu'ils parcourent dans la matière réfractive.

Outre la méthode que je viens d'indiquer, & dont je me suis servi pour déterminer la valeur de m , il y en a d'autres dont j'ai pu faire usage au Pérou, & même en me dispensant de consulter le ciel. Il suffit, lorsqu'on monte sur les montagnes, de mesurer réciproquement leurs angles de hauteur & de dépression, & de comparer ces angles avec la longueur du rayon visuel ; mais pour que cette méthode réussisse, il est à propos que le rayon se rende d'un sommet à l'autre, en passant à une grande hauteur au dessus de tous les endroits intermédiaires, & qu'il soit outre cela le moins horizontal qu'il est possible, afin qu'il fasse un plus grand angle avec les couches de l'atmosphère qu'il pénètre, ce qui le garantit des réfractions irrégulières. J'avois déjà employé, pour parvenir à cette détermination, dans les Mémoires de 1739, les angles de hauteur observé à Carabourou, & de dépression observé à la croix de Pitchincha : il me manquoit de mieux connoître quelques élémens, & principalement l'amplitude de l'arc de grand cercle intercepté sur la surface de la Terre entre les deux postes. La distance horizontale de l'un à l'autre est de 10952 toises : elle vaut 11' 29 $\frac{1}{2}$ " ; & comme la différence d'inclinaison se trouva moindre, & ne fut que de 10' 2", c'est une marque que le rayon souffrit une réfraction de 1' 27 $\frac{1}{2}$ ". Il ne reste plus donc qu'à diviser par cette dernière quantité le trajet horizontal

11' 29 $\frac{1}{2}$ " , pour avoir immédiatement la valeur de m ; il vient $7 \frac{22}{25}$, ce qui ne s'accorde pas parfaitement avec la première détermination, qui avoit donné $7 \frac{5}{8}$, mais ce qui s'accorde avec la conjecture que nous avons faite, que cette valeur de m étoit un peu trop petite. Mais il est très-naturel de penser aussi que la courbe des dilatations n'est pas précisément une parabole, quoique d'un degré élevé; le rapport entre ses sous-tangentes & ses abscisses n'est pas absolument constant, & sans doute que les sous-tangentes augmentent un peu plus à proportion que les abscisses, à mesure que l'on considère des points plus hauts dans l'atmosphère.

Cette remarque se trouve confirmée par le résultat que m'a fourni une troisième manière de déterminer la valeur de m , que je dois également à la rencontre des montagnes, mais qui est fondée sur les seules observations astronomiques. On est obligé, dans les pays où on ne trouve que des plaines, d'avoir recours à quelque espèce de tâtonnement ou d'approximation pour découvrir le genre de la parabole qui marque l'état de la matière réfractive: on ne peut, en observant d'en bas, s'assurer que d'une partie des phénomènes, on ne voit pas tout; mais lorsque l'Observateur se trouve dans un pays de montagnes, & qu'il se donne la peine de monter fort haut, il va, pour ainsi dire, sur les lieux vérifier les choses par lui-même, & il peut examiner jusqu'aux symptômes les plus particuliers de la ligne courbe des dilatations. On se souvient qu'en même temps que la réfraction & le progrès horizontal sont dans le rapport de l'unité à l'exposant m , le changement d'inclinaison du rayon est comme $m - 1$. Or on a vû ci-devant que lorsque le Soleil paroïssoit bas d'un degré sur Chimborazo, le rayon souffroit une courbure de 16' 7" en passant jusqu'à moi depuis l'autre point, qui étoit également élevé que mon œil, & où l'inclinaison du rayon étoit aussi d'un degré, mais en sens contraire; c'est-à-dire, que le rayon souffroit 16' 7" de réfraction dans un trajet qui faisoit changer son inclinaison de 2 degrés: mais si on divise la dernière de ces quantités par l'autre, il viendra $7 \frac{43}{67}$ pour

la valeur de $m - 1$, & on aura donc $8 \frac{431}{967}$ pour celle de m , au lieu de $7 \frac{22}{35}$ que nous avons trouvé en dernier lieu. Quoi qu'il en soit, on ne tombera dans aucune erreur sensible, si l'on rend cet exposant constant, pourvû qu'on laisse à peu près sa valeur moyenne.

On juge assez que le meilleur moyen pour découvrir cette dernière quantité, c'est d'en fonder la recherche, non pas sur les réfractions terrestres ou partiales, mais sur les réfractions ou courbures totales que souffrent les rayons dans leur cours entier en traversant toute la masse d'air qui nous environne. Ce n'est plus ensuite le rapport entre la sous-tangente & l'abscisse de la courbe des dilatations qu'on découvre pour un point particulier de l'atmosphère, mais on détermine le rapport moyen qui tient comme le milieu entre les autres, entre les plus petits & les plus grands, & qui est le plus propre à les représenter tous, ou à produire le même effet, quant au calcul. J'ai donné ailleurs des séries qu'on peut employer pour cela avec succès, aussi-tôt qu'on a observé exactement la réfraction astronomique pour deux différentes hauteurs apparentes *; mais une autre voie peut-être aussi courte, & peu s'en faut que je ne dise presque toujours meilleure dans la pratique, c'est de se permettre quelque tâtonnement, & on résoudra ordinairement le problème, en se contentant de faire deux ou trois différentes suppositions.

Lorsque le Soleil paroïssoit à l'horizon sur Chimborazo, la réfraction astronomique étoit de $19' 45''$, & elle étoit de $3' 37''$ ou $38''$ à 7 degrés de hauteur apparente : ces seules données nous suffisoient. Nous devons, selon ce que nous venons de dire, supposer que l'exposant m est plus grand que $8 \frac{431}{967}$: nous allons d'abord le supposer de 9, ce qui nous donnera 8 pour la valeur de $m - 1$, quantité par laquelle nous multiplierons les 1185 secondes de la réfraction horizontale : il nous viendra 9480 secondes ou $2^d 38'$ pour le changement d'inclinaison du rayon de lumière; & si l'on ôte ces $2^d 38'$ de 90 degrés, complément de la première hauteur apparente, il viendra $87^d 22'$ pour l'inclinaison du rayon

* Voyez page 56 de la Méthode d'observer sur mer la hauteur des Astres.

au haut de la matière réfractive. Or le même rapport qu'il y a entre le cosinus de la hauteur apparente & le sinus de cette inclinaison (rapport qui est exprimé en logarithme par 4589), doit aussi se trouver entre le cosinus de toutes les autres hauteurs apparentes & le sinus des inclinaisons correspondantes qu'à le rayon de lumière en entrant dans l'atmosphère. Si l'on opère par les logarithmes, en n'employant que 7 figures après la caractéristique, il n'y aura donc qu'à ôter 4589 du sinus de 83, complément de 7 degrés, seconde hauteur apparente; & on aura le sinus de l'inclinaison qu'avoit le second rayon en haut. Ce dernier angle se trouvera de $82^{\text{d}} 31' 24''$, le changement d'inclinaison sera de $28' 36''$; mais si on divise ce changement par 8, valeur supposée de $m - 1$; il viendra $3' 34''$, au lieu de $3' 37\frac{1}{2}''$, pour la réfraction qui appartient à 7 degrés; ce qui montre que l'hypothèse que nous avons faite, n'est pas absolument exacte, quoiqu'elle approche beaucoup de l'être.

On n'a qu'à supposer $m = 9\frac{1}{8}$, & on trouvera, en achevant le calcul, que cette seconde hypothèse réussit parfaitement. On sera en état, après cela, de découvrir toutes les réfractions astronomiques, & d'en construire une table pour Chimborazo: il ne sera pas plus difficile de former d'autres règles sur le même modèle pour tous les autres postes, pourvu qu'on y ait obtenu deux observations, sur l'exactitude desquelles on puisse compter. On retranchera pour Chimborazo 4733 du logarithme cosinus de chaque hauteur apparente; on trouvera un certain nombre de degrés dont on prendra le défaut au complément de la hauteur apparente, pour avoir le changement d'inclinaison du rayon; & divisant ce changement par $8\frac{1}{8}$, on aura au quotient la réfraction requise. La valeur que nous sommes obligés d'attribuer à l'exposant m , justifie, comme on le voit, l'augmentation que nous avons prétendu qu'elle recevoit vers le haut de l'atmosphère. Tout confirme que la courbe BI , presque droite, & quoique très-courte, devient encore plus droite & approche d'être parallèle à son axe, beaucoup plus promptement qu'aucune parabole.

III.

Remarques & Observations sur les variations que reçoivent les Réfractions astronomiques par les différentes affections de l'atmosphère.

Enfin, j'ai employé la théorie précédente, jointe aux observations, pour tâcher de découvrir les effets que la matière réfractive est capable de produire par les changemens auxquels elle est elle-même sujette : j'ai voulu voir d'abord si les réfractions étoient sensiblement plus grandes la nuit que le jour ; & afin d'avoir moins d'erreur à craindre, je les ai observées, les unes & les autres, les mêmes jours & avec les mêmes instrumens *. C'est à quoi je me suis principalement occupé à Quito au mois de mars 1742, pendant que le beau & le mauvais temps étoient sujets à des alternatives continuelles ; ce qui rendoit les réfractions plus irrégulières qu'à l'ordinaire. J'observai la nuit, du côté de l'Orient, quatre étoiles, savoir, la queue du Scorpion, marquée λ par Bayer, l'étoile australe de l'arc du Sagittaire, l'épy de la Vierge & *Arcturus*. Je gagnois beaucoup à observer un plus grand nombre d'étoiles, qui, venant se présenter à moi successivement dans la même nuit, me tenoient lieu de plusieurs jours d'observations sur le Soleil.

Il me falloit quelquefois, pour me dispenser de prendre des hauteurs correspondantes, me servir d'un expédient, mais de la bonté duquel j'ai eu occasion bien des fois de m'assurer. J'attendois que les étoiles qui montoient fussent parvenues à une hauteur considérable, comme de 40 degrés, & quelquefois de 50 ; je prenois leur hauteur en remarquant l'instant que marquoit alors ma pendule, & je résolvois ensuite, en cherchant l'angle au pôle, le triangle sphérique formé par le pôle, par le zénith & par l'étoile, triangle dont je connoissois les trois côtés : je répétois les mêmes opérations

* Le quart-de-cercle dont je me servois toujours avoit deux pieds & demi de rayon, & sa lunette fixe étoit sans micromètre.

pendant plusieurs nuits, en même temps que je ne négligeois pas l'usage d'une lunette scellée contre un mur, ce qui me faisoit connoître en deux ou trois jours l'état de mon horloge, par rapport au mouvement des étoiles fixes, sans que je me trouvasse obligé de savoir leur ascension droite, de comparer leur passage par un quart-de-cercle mural que je n'avois pas, ou que je fusse obligé de prendre des hauteurs correspondantes, ce qui m'eût été quelquefois impossible à cause du voisinage de Pitchincha du côté de l'Occident, & parce qu'il pleuvoit chaque jour à certaines heures. Il est vrai que j'étois obligé de supposer la réfraction connue pour les grandes hauteurs apparentes; mais si je me trompois dans la supposition que j'en faisois, je le reconnoissois par l'observation immédiate de la réfraction pour les petites hauteurs, & j'en étois quitte pour recommencer mon calcul une seconde fois, ou pour y faire quelque légère modification. On ne peut pas éviter ces fortes de pétitions de principes dans la pratique de l'astronomie; & si elles sont jamais plus permises, c'est dans la sphère droite, où l'Astronome jouit en même temps d'une infinité d'autres commodités, dont il est privé par-tout ailleurs.

Nous rendrons tout ceci plus clair par un exemple; le 23 Mars 1742, à 10^h 0' 23" du soir à la pendule, *Arcturus* avoit 28^d 45' 45" de hauteur apparente, ou plutôt 28^d 44' 2" en retranchant 1' 43" pour l'erreur du quart de cercle qui haussait les objets de cette quantité. Les Tables que j'ai déjà publiées indiquoient 1' 6" pour la réfraction à cette hauteur, mais croyant qu'elle devoit être plus grande pendant la nuit, je la supposai de 1' 20". Ainsi je pris 28^d 42' 42" pour la hauteur vraie de l'étoile, & 61^d 17' 18" pour la distance au zénith; j'employai 20^d 33' 58" pour la déclinaison, la latitude de Quito m'étoit connue, ainsi les trois côtés du triangle terminé au pôle, au zénith & à l'étoile étoient donnés; & cherchant l'angle au pôle, il me vint 59^d 1' 53", ce qui m'apprenoit l'état de mon horloge par rapport au ciel étoilé pour ce temps-là. Je trouvai d'un autre côté, que l'accélération journalière d'*Arcturus* par

rappoit à mon horloge, n'étoit que de $2' 15''$, c'est-à-dire, que la révolution des étoiles fixes se faisoit en $23^h 57' 45''$ de la pendule. Il n'appartenoit pas à un homme qui changeoit souvent de demeure de perdre du temps à régler son horloge sur le mouvement moyen du Soleil, ou sur la révolution diurne des étoiles, ce qui eût alors été beaucoup plus commode. J'observois en même temps l'étoile le plus près de l'horizon qu'il m'étoit possible, je le fis, par exemple, lorsqu'elle n'avoit que $8^d 3' 47''$ de hauteur apparente corrigée le même soir du 23, & l'horloge marquoit alors $8^h 31' 5''$; ainsi *Arcturus* étoit $22^d 21' 37''$ plus éloigné du méridien qu'à $10^h 0' 23''$, & cette étoile devoit donc être éloignée de ce cercle de $81^d 23' 30''$ à mesurer sur l'Équateur. Résolvant après cela le triangle sphérique dont je connoissois deux côtés, & l'angle compris au pôle de $81^d 23' 30''$, je trouvois le côté opposé, la distance vraie de l'étoile au zénith.

La forme de nos Tables des sinus & des logarithmes rendroit le calcul peu exact si l'on suivoit dans cette rencontre les procédés ordinaires de la Trigonométrie sphérique; mais il suffit d'en être averti pour que les moyens qu'il faudra employer se présentent aisément. On seroit peut-être tenté de croire qu'on trouve toujours avec une égale précision par les règles vulgaires, le rapport qu'il y a entre les deux segments dans lesquels on partage la base des triangles sphériques obliquangles; au lieu que ce rapport est ou indéterminé, ou presque indéterminé, toutes les fois que le point d'où on abaisse la perpendiculaire est éloigné d'environ 90^d de l'arc qui sert de base au triangle. Enfin j'ai trouvé qu'à $8^h 31' 5''$ de l'horloge, la hauteur vraie de l'étoile étoit de $7^d 58' 46''$, & comme la hauteur apparente étoit alors de $8^d 3' 47''$, la réfraction étoit donc de $5' 1''$.

C'est de cette sorte que faite de hauteurs correspondantes, je calculai toutes les autres réfractions pour la nuit du 23 Mars: mais je me contente de rapporter ici celles que me donna *Arcturus*, parce qu'elles me fournissent l'exemple des plus grandes que j'aie observées de nuit au Pérou. Lorsque
par

par ces réfractions & par les règles que j'ai expliquées, j'ai cherché ensuite la réfraction pour 28^d 44' de hauteur appa-

*RÉFRACTIONS observées
de nuit à Quito.*

HAUTEURS apparentes.		RÉFRACTIONS	
8 ^d	4'	5'	1"
8.	37.	4.	42.
9.	50.	4.	18.
10.	29.	3.	57.
11.	2.	3.	51.
11.	45.	3.	27.
12.	28.	3.	12.

rente, il m'est venu, non pas précisément 1' 20", comme je l'avois supposé, mais tantôt plus & tantôt un peu moins, ce qui m'a appris que la supposition que j'avois faite étoit assez exacte, & qu'il n'y avoit point à retoucher à mes calculs en revenant sur mes pas. Quelquefois les réfractions nocturnes ont été égales, ou même un peu moindres que celles de jour; mais presque toujours elles ont été un peu plus fortes. Tout considéré, & à parler généralement, on peut assurer

qu'elles sont plus grandes que de jour d'environ une 6.^{me} ou 7.^{me} partie, pourvû qu'il s'agisse de hauteurs apparentes au dessus de 7 à 8 degrés. On courroit risque de se tromper, si on ne mettoit pas cette restriction, & peut-être faut-il en mettre encore quelques autres.

Selon toutes les apparences, les réfractions astronomiques sont un peu différentes dans les divers temps de la nuit, par la même raison que de jour elles souffrent quelque changement du matin au soir. Sans doute qu'elles ne sont jamais portées plus loin que quelque temps avant le lever du Soleil: c'est alors que le froid est le plus grand; l'atmosphère plus condensée doit avoir perdu le plus de sa hauteur, au moins par sa partie inférieure, & il n'est guère vrai-semblable que la matière réfractive ne participe aussi un peu à cette altération. Nous disons que le changement de dilatation se fait principalement par en bas; car, que la matière réfractive, ou que l'atmosphère se condense ou se dilate par-tout proportionnellement, un pareil changement ne sera pas capable d'un grand effet, comme il est facile de s'en convaincre, & comme nous allons le prouver: l'atmosphère étant plus dilatée, le progrès

horizontal des rayons deviendra plus grand, mais d'un autre côté il faudra diviser ce progrès par un plus grand diviseur, pour avoir la réfraction ou la courbure des rayons; car le degré de la parabole qui exprime l'état de la matière réfractive devient plus élevé à mesure que cette matière se dilate.

Supposé que la hauteur de la matière réfractive augmente dans le rapport de AD à Ad (*fig. 2.*) la courbe BI prendra la situation Bi , & la soustangente FQ de cette courbe regardée comme parabole, augmentera dans le même rapport, ce qui causera une augmentation proportionnelle à m , puisque l'abscisse reste sensiblement la même. Mais le progrès du rayon horizontal de lumière ne se trouvera pas augmenté dans le même rapport, il n'augmentera que comme les racines carrées de AD & Ad : il suit donc de là que la réfraction astronomique horizontale doit changer comme \sqrt{m} divisée par m , ou qu'elle doit changer comme \sqrt{m} , c'est-à-dire, que la réfraction astronomique horizontale doit se trouver plus petite en raison inverse des racines carrées des extensions que reçoit la matière réfractive, ou qu'elle doit diminuer à peu près de la moitié du rapport selon lequel augmentent ces extensions, aussi-tôt que le changement est peu considérable; & que toutes les parties de l'atmosphère y participent également; si la dilatation augmente d'une 48.^{me}, la réfraction doit diminuer d'une 96.^{me} partie; si la dilatation devient plus grande d'une 100.^{me} partie, la réfraction doit diminuer d'une 200.^{me}

Hauksbée a trouvé en Angleterre que les plus grandes variations de volume, auxquelles l'air d'ici-bas est sujet d'une saison à l'autre, ou du plus grand froid au plus grand chaud, étoient exprimées par 126 & 144: supposé que toute la matière réfractive, depuis le niveau de la mer jusqu'à la couche la plus haute, changeât d'extension dans ce rapport, qui est le même que de 7 à 8, les réfractions astronomiques, par ce seul chef, variroient d'une 15.^{me} ou 16.^{me} partie; mais le changement que j'ai observé qu'elles reçoivent à Quito, est considérablement plus grand.

Si l'on en juge néanmoins par les pesanteurs de l'atmosphère, que le baromètre indique, l'état de l'air ne doit recevoir que peu d'altération dans la zone torride; & on peut affurer, outre cela, qu'il est sensiblement le même la nuit que le jour : on a l'avantage au Pérou, de même que dans tous les pays où les montagnes sont accessibles, de déterminer aisément la quantité précise de son changement. Si tout l'air se dilatoit à la fois, & dans le même rapport, toutes les parties changeroient de place en s'élevant, & leur élévation augmenteroit proportionnellement : il est vrai qu'en bas la pesanteur de l'atmosphère y seroit toujours la même, puisque chaque colonne ne contiendroit toujours que la même quantité d'air; mais ce ne seroit pas la même chose dans les postes très-élevés, car ce ne seroit plus ensuite la même portion de l'atmosphère qui répondroit à la hauteur de la même montagne, ce seroit une plus petite portion; & autant la colonne inférieure se trouveroit moindre, quant à sa masse ou à son poids, autant la supérieure deviendroit plus grande, & se trouveroit plus pesante. Lorsqu'on est, par exemple, sur le sommet de Pitchincha, la partie inférieure de l'atmosphère, ou la colonne d'air de même hauteur que la montagne, a le même poids que 12 pouces de mercure, ou que 145 ou 146 lignes, différence des hauteurs qu'a le mercure dans le baromètre en haut & en bas au bord de la mer : si tout l'air se dilatoit donc, je ne dis pas d'une 7.^{me} ou 8.^{me} partie, mais d'une 48.^{me}, on s'en apercevrait sur Pitchincha; car une masse équivalente par son poids à trois lignes de mercure (48.^{me} partie de 12 pouces), s'éleveroit au dessus de la montagne, & le poids de la colonne supérieure se trouveroit par conséquent augmenté de cette même quantité : une différence d'une ligne & demie dans le baromètre, indiqueroit par la même raison une différence qui seroit d'une 96.^{me} partie dans la dilatation de l'atmosphère. Mais puisqu'on n'éprouve point, avec le baromètre; de changement si considérable sur les plus hautes montagnes de la zone torride, & qu'à peine la hauteur du mercure y

varie d'une ligne, c'est une marque que les dilatations de l'atmosphère ne reçoivent que très-peu d'altération entre les deux tropiques : or il faut en conclure que les différences observées dans les réfractions astronomiques, puisqu'elles seroient encore deux fois plus petites, ne doivent pas être attribuées aux changemens de la matière réfractive, qui tomberoient proportionnellement sur le total de la masse, mais seulement à ceux que souffre la partie basse ou la plus voisine du sol.

C'est ce qui est exactement conforme à une remarque faite par M. de Mairan dans les Mémoires de 1721, que plus les vapeurs d'une certaine densité forment une couche peu élevée au dessus de la surface de la terre, plus les réfractions en sont augmentées : il est évident que ce doit être aussi précisément la même chose à l'égard des changemens de dilatations de l'atmosphère, soit qu'ils se fassent en excès ou en défaut ; ils doivent, toutes les autres circonstances étant les mêmes, produire en bas de plus grands effets. Il est d'ailleurs très-facile de montrer que les variations ne peuvent avoir lieu qu'à peu de hauteur : l'air est trop diaphane pour contracter beaucoup de chaleur par l'action immédiate des rayons du soleil qui le traversent ; il s'échauffe par le voisinage de la terre & par celui des corps qu'il touche : la chaleur qu'il a acquise doit ensuite se communiquer de proche en proche, elle doit se transmettre peu à peu aux couches supérieures ; mais elle doit le faire toujours assez lentement, pour qu'il survienne en bas quelque changement tout contraire qui s'oppose au premier progrès. Voilà pourquoi l'atmosphère ne peut pas se dilater par-tout proportionnellement ; ses différentes couches ne prennent pas le même degré de chaleur assez vite, pour pouvoir participer aux mêmes variations, & il doit régner en haut, dans tous les temps, un certain degré de froid : les plus grands changemens se font donc toujours en bas, ce qui y rend le passage d'une dilatation à l'autre moins gradué ou plus brusque. Il en résulte nécessairement des effets plus sensibles à l'égard des réfractions, & des effets qui dépendent

presque absolument des circonstances locales : le vent même doit causer quelque variété, selon les endroits plus ou moins échauffés d'où il vient : c'est ce qui suit de notre explication, & ce qui rend les variations de la réfraction plus difficiles à soumettre à des règles exactes & générales.

La réfraction astronomique doit être encore sujette à une autre différence en chaque lieu, selon les diverses régions du ciel qui attirent les regards de l'Observateur. L'atmosphère imite à peu près la figure de la terre en chaque endroit ; les diverses couches dont elle est formée, sont plus ou moins courbes, selon les divers sens dans lesquels on les considère ; ainsi les rayons de lumière se courberont différemment, selon qu'ils viendront de l'Orient ou du Septentrion. La courbure de la circonférence de la Terre se trouvant plus grande dans le sens du méridien que dans celui du premier vertical, les couches de l'atmosphère sont aussi, dans ces divers sens, comme des portions de différens cercles ; elles sont plus alongées de l'Orient à l'Occident, & les rayons des astres, qui ont la même direction, rampent, pour ainsi dire, plus long-temps dans ces couches, en même temps qu'ils les rencontrent sous de moindres angles, ce qui doit leur faire souffrir une plus grande flexion. La difficulté seroit extrême, pour ne pas dire insurmontable, si l'on ne vouloit découvrir ces excès de courbure que par les seules observations astronomiques ; & il est néanmoins d'une assez grande importance de savoir jusqu'où ils vont : mais en puisant dans la Physique, & en nous servant des approximations que nous venons d'employer, & qui doivent encore mieux réussir, lorsqu'au lieu de chercher des quantités absolues, on ne travaille à découvrir que leur simple différence, le problème devient très-facile, & nous le résoudrons aussi toujours sans calcul. On se convaincra par le court examen que nous allons en entreprendre, qu'on peut dans l'usage ordinaire négliger toutes les inégalités que la cause dont il s'agit apporte aux réfractions.

La petite partie *BI* de ligne courbe, dont les ordonnées (*fig. 2*) marquent l'état de la matière réfractive, est constamment

Fig. 4.

la même pour chaque lieu, & sa tangente va rencontrer toujours dans le même point Q le rayon de la Terre prolongé très-loin en dessous; ainsi la soutangente de la courbe des dilatations considérée dans le plan du méridien ou du premier vertical, n'admet aucune différence: mais la courbure de la surface de la Terre étant différente au point A , selon le côté vers lequel on se tourne, c'est la même chose que si le centre C étoit plus haut ou plus bas. Lorsqu'on traite la courbe BI des dilatations comme une petite portion de parabole, le sommet C n'est donc plus dans la même place; & le degré de la parabole n'est plus le même, puisque l'arc BI appartient à une courbe, dont l'abscisse FC se trouve plus longue ou plus courte, quoique la soutangente FQ soit toujours de même longueur. Prenant l'unité pour cette soutangente, parce qu'elle est constante, & désignant par r le semi-diamètre ou l'abscisse FC , nous aurons $\frac{1}{r}$ pour le degré de la parabole ou pour la valeur de m dans l'équation générale $z^m = y$. D'un autre côté le progrès horizontal pris pour la mesure d'un angle (au moins lorsqu'il s'agit de réfractions horizontales), suit sensiblement la raison inverse de la racine carrée du semi-diamètre; car continuant à prendre r pour ce semi-diamètre, la longueur absolue du trajet horizontal du rayon de lumière sera comme $r^{\frac{1}{2}}$. Ce trajet ne sera autre chose que le sinus $A\Delta$ qui est proportionnel à la racine carrée du semi-diamètre, lorsque le sinus versé AD est constant & très-petit; mais ce trajet ou ce sinus étant divisé par le semi-diamètre, donnera $r^{-\frac{1}{2}}$ pour le progrès horizontal considéré comme partie du cercle, ou évalué en degrés & minutes, & lorsqu'il ne varie toujours que par le changement du semi-diamètre. C'est donc la quantité $r^{-\frac{1}{2}}$ qu'il faut diviser par le degré ou par le genre de la parabole, ou par $\frac{1}{r}$, pour avoir la quantité de la réfraction: ainsi, eu égard

à tout, la réfraction horizontale astronomique change comme la racine carrée du diamètre des cercles que forme la matière réfractive; ce qui nous fournit une règle très-simple pour déterminer pour tous les lieux combien la réfraction est plus grande lorsqu'un astre est vers l'orient ou vers l'occident, que lorsqu'il est vers le septentrion ou le midi, ou dans tous les autres azimuths.

Si nous nous supposons dans la zone torride, la différence des axes de la Terre étant d'une 179.^{me} partie, le rayon de l'équateur est au rayon du cercle osculateur du méridien comme 111 à 110, si l'on donne au méridien la courbure que nous lui avons attribuée dans les Mémoires de 1744; mais la réfraction ne change que selon la racine carrée de ce rapport, ou sensiblement selon la moitié, c'est-à-dire qu'elle ne doit être plus forte dans le sens du premier vertical que dans le sens du méridien, que d'une 221.^{me} partie, au lieu qu'elle suivroit sensiblement le rapport des deux axes, si le méridien étoit une ellipse ordinaire. La plus grande différence n'est par conséquent que de 7 secondes à l'horizon: elle doit devenir absolument insensible pour les astres qui sont très-élevés, & encore moindre lorsque l'Observateur est dans les autres climats.

NOTA. Comme il manquoit quelques termes à la Table pour Quito, insérée dans les Mémoires de 1739, & que j'ai, outre cela, été obligé de changer un peu les différences pour 500 toises, depuis que j'ai mieux connu l'exacte élévation de la croix de Pitchincha au dessus de la ville, j'ai cru que la meilleure manière d'indiquer tous les petits changemens nécessaires, étoit d'insérer ici la Table toute corrigée pour les réfractions qui se font de jour.

TABLE des Réfractions astronomiques pour Quito, 1479 toises au dessus du niveau de la mer, & pour les endroits 500 toises plus élevés ou plus bas que cette ville.

Hauteurs appar.		Réfract.		Différence pour 500 toises.		Hauteurs appar.		Réfract.		Différence pour 500 toises.		Hauteurs appar.		Réfract.		Différence pour 500 toises.	
Degrés.	M.	S.	M.	S.	Degrés.	M.	S.	M.	S.	M.	S.	D.	M.	M.	S.	M.	S.
0	22.	50	1.	42	27	1.	11			0.	10	54.	14	0.	26		
1	16.	48	1.	34	28	1.	8					55.	17	0.	25		
2	12.	40	1.	20	29	1.	5			0.	9	56.	23	0.	24		
3	9.	53	1.	7	30	1.	3					57.	30	0.	23	0.	3
4	8.	11	0.	56	31	1.	0					58.	38	0.	22		
5	6.	52	0.	48	32	0.	58			0.	8	59.	48	0.	21		
6	5.	50	0.	41	33	0.	56					61.	1	0.	20		
7	4.	59	0.	36	34	0.	54					62.	14	0.	19		
8	4.	23	0.	32	35	0.	52			0.	7	63.	30	0.	18		
9	3.	54	0.	29	36	0.	50					64.	47	0.	17		
10	3.	28	0.	26	37	0.	48					66.	5	0.	16		
11	3.	8	0.	24	38	0.	46			0.	6	67.	26	0.	15	0.	2
12	2.	50	0.	22	39	0.	44					68.	48	0.	14		
13	2.	37	0.	20	40	0.	43					70.	11	0.	13		
14	2.	24	0.	19	41	0.	41					71.	36	0.	12		
15	2.	14	0.	18	42	0.	40					73.	3	0.	11		
16	2.	6	0.	17	43	0.	38					74.	31	0.	10		
17	1.	58	0.	16	44	0.	37			0.	5	75.	59	0.	9		
18	1.	51	0.	15	45	0.	36					77.	30	0.	8		
19	1.	45	0.	14	46	0.	34					79.	1	0.	7	0.	1
20	1.	39	0.	13	47	0.	33					80.	33	0.	6		
21	1.	34	0.	13	48	0.	32					82.	6	0.	5		
22	1.	29	0.	13	49	0.	31					83.	40	0.	4		
23	1.	25	0.	12	50	0.	30			0.	4	85.	15	0.	3		
24	1.	21			51 ^d 12'	0.	29					86.	49	0.	2		
25	1.	17	0.	11	52.	11	0.	28				88.	25	0.	1		
26	1.	14			53.	12	0.	27				90.	0	0.	0	0.	0

L'équation pour les 500 toises doit être ajoutée pour les lieux qui sont plus bas que Quito, & soustraite pour les lieux qui sont plus élevés.



I.

Fig. 3

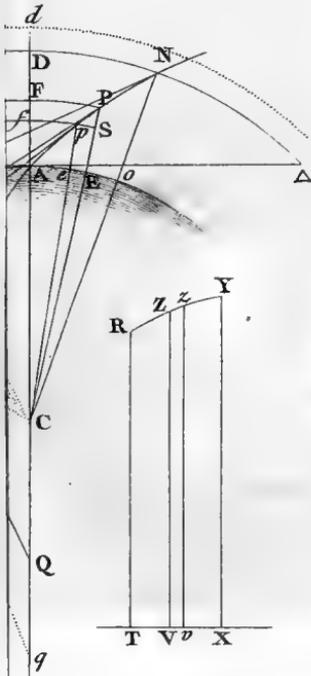
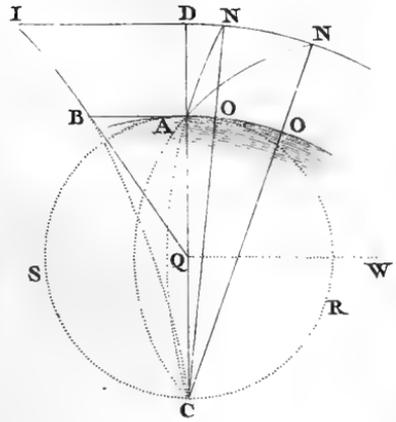
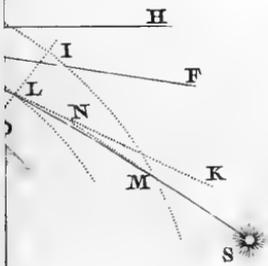
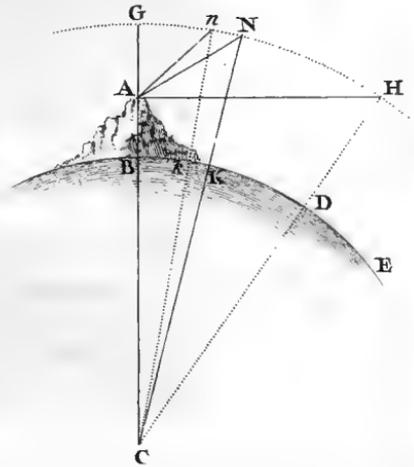


Fig. 4



HISTOIRE

DES MALADIES ÉPIDÉMIQUES DE 1749,

Observées à Paris, en même temps que les différentes températures de l'air.

Par M. MALOUI N.

QUOIQUE les Épidémies viennent quelquefois d'autres causes que de l'air ; c'est cependant à ses intempéries qu'on doit attribuer le plus souvent ces maladies, comme je l'ai prouvé au commencement de l'histoire des maladies épidémiques de 1748, après avoir expliqué, à l'occasion des maladies populaires de 1747, les effets prodigieux du ressort & de la pesanteur de l'air sur le corps humain.

13 Février
1751.

Les Anciens ne connoissoient point ces deux propriétés de l'air, la pesanteur & son ressort, quoiqu'ils connussent leurs effets : c'est une des connoissances que la Médecine a acquise dans ces derniers temps ; connoissance très-utile dans la théorie, & par conséquent dans la pratique de cette science.

Lorsque je dis que les Anciens ne connoissoient point la pesanteur & le ressort de l'air, je parle de ceux qui ont vécu dans le siècle d'Hippocrate & dans les siècles suivans, car cela avoit été connu auparavant : Empédocle rapportoit au poids de l'air, le phénomène du Siphon, où l'eau demeure suspendue pendant qu'on en tient l'ouverture bouchée avec le doigt : ἀερος ὄγκος.

Aristot. de la
respirat. c. 7.

Les anciens observateurs en Médecine avoient aperçu les effets de la pesanteur & du ressort de l'air sans en connoître la cause : c'est des effets de la pesanteur de l'air dont parle Hippocrate, lorsqu'il recommande (*Epidem. lib. VI, sect. 8*) d'observer si l'air est plein ; & s'il remplit plus ou moins, περιγεσμένον μείον τε ἢ τὸ πλεῖον ; parce que selon que l'air extérieur qui nous presse de toutes parts est plus ou moins

Mém. 1749.

. P

plein, c'est-à-dire dense, & plus ou moins pesant, l'air qui est en nous, qui soutient ce poids de l'atmosphère, & qui tend toujours à se gonfler dans les vaisseaux, est plus ou moins comprimé; de sorte qu'on se sent plus ou moins rempli (pour parler le langage d'Hippocrate) comme on l'observe, sur-tout par rapport à la tête, dans certains changemens de temps.

Les anciens Médecins ont aussi aperçu les effets du ressort de l'air sans le connoître; c'est ce qu'Hippocrate exprime par *ὀρμῶντα impetum facientia*.

Le ressort de l'air contenu avec les liqueurs dans les vaisseaux du corps, est continuellement excité par la chaleur naturelle, & en se dilatant il fait effort contre les vaisseaux & contre l'air extérieur qui le réprime par son poids.

On a connu dans tous les siècles les autres propriétés de l'air, savoir, la sécheresse & l'humidité, la chaleur & la froideur: les anciens Médecins ont même fait un grand usage de ces connoissances dans les recherches des causes des maladies, & dans leur traitement.

Il n'est point, en général, de propriété de l'air plus facile à apercevoir que son humidité & sa sécheresse, pour peu qu'elles soient sensibles, parce que tout ce qui nous environne s'en ressent. Il n'en est pas de même de sa pesanteur & de sa légèreté, ni de sa chaleur & de sa froideur, si elles ne sont à proportion plus sensibles: d'ailleurs, le froid & le chaud sont des qualités relatives à ceux qui en jugent, au lieu que la sécheresse & l'humidité ne sont pas relatives à nous, elles sont positives. Il est plus difficile de connoître avec précision les degrés de la sécheresse & de l'humidité, que ceux de la froideur & de la chaleur, & ceux de la pesanteur & de la légèreté de l'atmosphère; c'est pourquoi il n'est point d'aussi bons hygromètres qu'il est de bons thermomètres & baromètres.

Nous sommes continuellement dans l'air comme dans un bain, qui, soit qu'il soit sec, soit qu'il soit humide, contribue beaucoup à l'état de notre santé.

En général, l'air sec est plus sain que l'air humide : l'air sec est plus pur, il est plus air, c'est-à-dire, moins mêlé avec les émanations des corps qui y transpirent ; c'est pourquoi Celse appelle la sécheresse de l'air, la sérénité du temps.

Au lieu que l'air humide est plus chargé de différentes matières qui se sont élevées dans l'air avec les parties aqueuses, ce qui le rend plus susceptible de corruption ; c'est pourquoi l'humidité de l'air produit un plus grand nombre de maladies, mais celles qui viennent de la sécheresse sont plus vives.

La sécheresse fait des maladies plus courtes, sur-tout dans les pituiteux, & dans les femmes, qui, en général, sont d'un tempérament humide ; & au contraire, elle rend les maladies plus grandes dans les hommes maigres & bilieux, parce que la sécheresse, en épaississant la bile, lui donne le caractère de la bile noire, qui est la plus mauvaise.

L'humidité, au contraire, fait les maladies plus longues, en affoiblissant les fibres par relâchement, d'où résulte le ralentissement du mouvement progressif des humeurs, dont les âcres sont plus dissous par l'humidité ; ce qui favorise le mouvement interne qui en fait la pourriture : c'est ce qui fait que l'humidité peut produire toutes les maladies qui viennent de cacochymie ; elle fait aussi des catarrhes, des bouffissures & des hydropisies.

Les maladies que cause la sécheresse, sont la mélancholie, la consommation, la pulmonie, des érépelles & des inflammations bilieuses, sur-tout des ophtalmies sèches, qui sont causées par la sécheresse de la cornée, & par l'acrimonie de l'humeur, laquelle est d'autant plus forte qu'elle est moins affoiblie par beaucoup de liqueur. La sécheresse produit aussi l'ophtalmie sèche ordinaire, c'est-à-dire, qui est sans fluxion d'humeur.

J A N V I E R.

L'air a été extraordinairement humide pendant ce mois ; il n'y a pas fait froid pour la saison, & cette température a été très-égale.

Le thermomètre a presque tous les jours été à 6 degrés au

dessus de la congélation; il n'a pas été plus bas que 2 degrés le matin, & il est monté jusqu'à 9 l'après-midi : le baromètre a beaucoup varié d'un jour à l'autre & dans chaque jour; la hauteur du mercure y a le plus souvent été aux environs de 27 pouces & demi; il n'est pas monté plus haut que 28 pouces : il n'y a été que le 15 & le 16 du mois : le temps étoit ces deux jours-là comme il est ordinairement dans les beaux jours d'Avril. Le plus bas où le mercure soit descendu, c'est à 26 pouces 8 lignes; ce fut le 22, le vent étant sud-ouest, ce qui paroissoit annoncer de la pluie; cependant ce jour-là l'air fut sec à Paris, & le ciel net & bleu. Le vent a presque toujours été sud-ouest pendant ce mois, il a quelquefois été sud & ouest, rarement nord, & il n'a été aucun jour nord-est : il y a eu des ouragans extraordinaires, comme il y en a ordinairement dans le temps des équinoxes.

Il est tombé dans tout le cours de Janvier 2 pouces 7 lignes & $\frac{3}{5}$ de ligne de pluie en hauteur.

Quoique le temps n'ait pas été tel qu'il doit être dans cette saison, il n'y a point eu de maladies épidémiques; ce qui vient vrai-séemblablement de ce que la température de l'air a, comme nous l'avons dit, été égale pendant ce mois; on a depuis long temps observé que ces maladies sont le plus souvent causées par les changemens subits de la température de l'air.

Il y a eu dans le commencement de cette année, comme à la fin de la précédente, des rougeoles & des petites-véroles qui ont été bénignes. J'ai remarqué que dans ces rougeoles, il y avoit ce mois-ci plus de rougeurs aux parties inférieures qu'aux supérieures : feu M. Bellot, dont j'ai déjà parlé dans le Mémoire de 1747 au sujet de la Suette, a fait la même observation.

Il y a encore eu dans ce mois quelques maladies de la peau; & presque tous les malades ont eu une disposition extraordinaire à la sueur.

M.^{rs} Cochu & Hazon, Médecins de la Faculté, ont observé aussi qu'il y a encore eu des maux de gorge, des dévoiemens opiniâtres & des fluxions à la tête avec fièvre.

M. Petit, qui s'applique particulièrement aux maladies des yeux, comme son père qui étoit de cette Académie, nous a fait remarquer qu'il y a eu ce mois-ci plus d'ophtalmiès qu'il n'y en a ordinairement; ce qu'il attribue aux vents qui ont été extraordinairement violens.

M. Macquer a vû quelques malades de fièvres intermittentes, dont les accès n'étoient pas réglés; il a vû aussi des fièvres continues avec redoublement; ces fièvres n'étoient point dangereuses, quoiqu'opiniâtres; il a observé que plusieurs de ces malades avoient à la fin de la maladie, les pieds, les mains & le visage enflés.

M. Bouvart a aussi vû des fièvres continues & dangereuses, qui toutes ont été accompagnées d'embarras à la tête, plus marqué par le délire que par l'assoupissement. Aucun des malades qu'il a vûs, n'a eu de tressaillemens de tendons, ni autres mouvemens convulsifs; presque tous ont eu des dévoiemens bilieux, qu'il a toujours entretenus & augmentés par le secours de l'art, & qui se sont continués par delà le temps de la convalescence même, sans autre inconvénient que celui de retarder un peu le retour des forces.

Il est entré à l'Hôtel-dieu pendant ce mois, 1941 malades; il y en avoit le premier du mois, 3357.

Il est mort à Paris, dans le cours de Janvier, 1370 personnes; 696 hommes & 674 femmes.

Il est né pendant ce mois, 1925 enfans; 1022 garçons, 903 filles. De ce nombre 1925 enfans, il y en a eu 301 qu'on a apportés aux Enfans-trouvés; 157 garçons, 144 filles.

Il s'est fait pendant ce mois 442 mariages.

FÉVRIER.

Le baromètre a souvent varié en Février entre 27 pouces & demi, & 28 pouces: il est monté jusqu'à 28 pouces 3 lignes, le 21 & le 26 de ce mois; & il est descendu à 26 pouces 10 lignes le 16, qui est le jour où il a descendu le plus bas.

Il a fait un plus grand froid en Février qu'en Janvier; il y a eu un peu de gelée toutes les nuits.

La liqueur du thermomètre a le plus souvent été, dans ce mois, entre 2 & 5 lignes au dessus du terme de la glace; elle est descendue au dessous le 8, le 9 & le 10; elle a été à 6 $\frac{1}{2}$ le 9; il a neigé & grêlé ces trois jours-là, le vent étant nord.

Le temps avoit changé dès le 7, le vent étant venu tout-à-coup du nord-est; alors il a commencé à y avoir des rhumes, qui ont été fort communs pendant ce mois.

Le vent y a presque toujours été sud-ouest, il a quelquefois été ouest, plus rarement est; il n'est venu du nord que les derniers jours du mois.

L'air a été humide en Février, & cependant il n'a pas parû l'être autant, à proportion de la pluie qui y est tombée en grande quantité; il en est tombé la hauteur de 2 pouces $\frac{4}{7}$ lignes $\frac{1}{7}$.

Il y a eu des giboulées dans ce mois, comme il a coûtume d'y en avoir dans le mois de Mars.

Le Soleil a lui plusieurs jours de la fin de Février plus fortement qu'il n'a coûtume de faire dans cette saison, savoir, depuis le 20 jusqu'au 26; & il y avoit des gelées blanches les nuits suivantes de ces jours-là: le temps étoit alors aussi beau qu'il est dans les beaux jours d'Avril; le Soleil y étoit fort chaud, & le vent froid: il est venu ces jours-là de l'est, du nord-est ou du nord.

Il a commencé alors d'y avoir des fontes de la tête, des fluxions sur les yeux, des fièvres catarrhales & des pleurésies. M. Ferrein, qui a observé les mêmes maladies, a eu occasion de voir des maux de gorge avec fièvre aigue, & nombre d'érysipelles sur le visage, les unes sans fièvre, d'autres avec fièvre; & il nous a dit que le traitement ordinaire dans ces cas y a bien réussi.

Il y a eu aux environs de Paris, & particulièrement à Meudon, une maladie fort dangereuse, dont on mouroit ordinairement en quatre jours, souvent dans les vingt-quatre heures, & quelquefois même en cinq ou six heures.

Cette maladie prenoit par une fièvre, dont les accidens changeoient à chaque instant; elle étoit sans douleur de tête, il y avoit cependant quelquefois du délire; la plupart de ces malades avoient une douleur errante dans les côtés, à l'estomac & aux reins; lorsque cette douleur quittoit ces parties, la poitrine s'embarassoit, & quelques-uns mouroient une demi-heure après.

Plusieurs de ces malades ont rendu des vers ronds: tous rendoient de l'urine de couleur & de consistance de sirop de capillaire, & on y voyoit nager quelques parcelles blanches; lorsqu'on laissoit reposer ces urines, elles devenoient plus rouges & plus claires, ce qui, suivant Eugalenus, arrive aussi dans les maladies scorbutiques.

Le pouls de ces malades changeoit étonnamment en moins de trois minutes; il étoit d'abord violent, puis il disparoissoit tout-à-coup; ensuite il revenoit en sautillant, & aussi-tôt il devenoit intermittent; enfin il étoit continu, élevé & vif, comme dans les accès de fièvre ordinaire.

Il y en a eu qui ont été attaqués de cette maladie par un relâchement de la luette, sans inflammation apparente de la gorge, & ils avoient beaucoup de difficulté à respirer.

On a remarqué que ceux qui n'avoient pas été saignés dans le commencement de la maladie, étoient en plus grand danger; le sang qu'on tiroit, étoit comme du sang de poulet; ceux qui n'en mouroient pas, quoiqu'ils n'eussent pas été saignés, tomboient dans une langueur qui faisoit croire qu'ils alloient mourir; & tout d'un coup ils revenoient, pour ainsi dire, de la mort à la vie.

Le Vicaire de Meudon a fait un détail bien circonstancié de cette maladie dans deux lettres, qui m'ont été communiquées par M. Macquer, à qui elles avoient été écrites. J'ai vu aussi de ces malades à Passy dans le mois de Mars suivant.

Il est entré à l'Hôtel-dieu pendant ce mois, 1679 malades; il y en avoit le premier du mois, 3457.

Il est mort en Février, 1292 personnes; 688 hommes & 604 femmes.

Il est né dans le cours de ce mois, 1924 enfans; 994 garçons, 930 filles; de ces 1924 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 312; 171 garçons, 141 filles.

Il s'est fait pendant ce mois de Février, 605 mariages.

M A R S.

Le baromètre a fort varié en Mars d'un jour à l'autre, & dans chaque jour; cependant les différences, par ces variations, n'ont pas été grandes: le plus haut degré où il soit monté, c'est à 28 pouces 1 ligne; ce fut le 1^{er} & le 26 du mois, le temps étant serein, mais froid, par un vent d'est: le plus bas au contraire où il soit descendu, c'est à 27 pouces 4 lignes; ce fut le 19, le ciel étant couvert, & l'air froid, par un vent de nord: dans le reste du mois, il a le plus souvent été aux environs de 27 pouces 7 lignes.

Pour ce qui est du froid, l'air a été assez doux pour la saison pendant ce mois; le 15, le thermomètre est monté jusqu'à 14 degrés au dessus de la congélation, mais les derniers jours ont été froids, & alors il a gelé la nuit, & même le jour. Le 28 a été le plus froid, le thermomètre est descendu ce jour-là 3 lignes & demie au dessous du terme de la glace.

L'humidité a été fort grande en Mars; cependant le vent y a été nord-est pendant seize jours, savoir, huit jours au commencement & huit jours à la fin; mais ce vent a été moins froid les huit premiers jours, parce qu'il étoit alors moins fort que les huit derniers, & parce qu'il étoit tempéré par un vent sud: le reste du mois, le vent a été sud-est ou sud-ouest, & quelquefois ouest.

La quantité d'eau de pluie a été 1 pouce 9 lignes $\frac{3}{4}$.

Il y a eu ce mois-ci beaucoup de rhumes opiniâtres, & quelques pleurésies qui ont été fort dangereuses.

Il y a aussi eu beaucoup de maux de gorge, dont plusieurs étoient érépélateux avec des boutons; quelques-uns visoient à la gangrène, & tenoient des maux de gorge des enfans, qui sont si dangereux depuis quelques années.

Il y a encore eu en Mars des rougeoles qui avoient le caractère qu'on leur a remarqué cette année, savoir, la durée des rougeurs, qui étoient extraordinairement long-temps à s'éteindre, sur-tout au menton.

Il est arrivé ce mois-ci, dans une des églises paroissiales de Paris, un accident qui peut servir à faire connoître les inconvéniens qui résultent des enterremens dans les églises. On avoit, pendant l'hiver de cette année, ôté tous les bancs qui étoient dans l'église de Saint-Eustache: on y creusoit, & on en enlevoit des terres pour faire des caveaux: on avoit exhumé pour cela tous les corps qui y étoient enterrés, ceux même qui n'y étoient que depuis peu de temps, & on les avoit transportés derrière ce qu'on appelle l'Œuvre ou la Fabrique, où on n'avoit pas mis beaucoup de terre, pour gagner de l'espace; & pendant ce temps, les cadavres qu'on avoit eu à enterrer dans l'église avoient été mis sous les Charniers, dans un caveau qu'on n'avoit pas ouvert depuis très-long temps.

Le 7 Mars, les enfans qui étoient au Catéchisme dans les Charniers, sont tombés la plupart, & presque dans le même temps, en foiblesse: M. Ferret, Médecin de cette paroisse, qui y fut appelé aussi-tôt, m'a dit qu'ils avoient perdu connoissance, qu'ils avoient le visage extraordinairement rouge; qu'il avoit observé qu'ils avoient un mouvement violent vers le milieu du corps, accompagné de quelques mouvemens convulsifs aux bras & aux jambes; & lorsque la connoissance leur fut revenue, il les interrogea sur leur mal, & ils répondirent qu'ils souffroient de l'estomac, & qu'il leur montoit comme un morceau à la gorge qui les empêchoit de respirer. M. Ferret prit soin de ces enfans, qui lui furent recommandés par le Curé de la paroisse, & ensuite par M. le Premier Président; plusieurs en ont été très-malades, mais aucun n'en est mort.

Le dimanche suivant, 9 du mois, pendant le Catéchisme qui se faisoit dans le même endroit, il en tomba encore une vingtaine dans les mêmes accidens; & environ une heure

après, plusieurs grandes personnes se trouvèrent mal pendant les vêpres aux environs des mêmes Charniers. Je passai par-là dans ce temps, j'y vis une fille & ensuite une femme qui tombèrent par terre sans parole, mais elles me parurent avoir conservé la connoissance; elles sembloient ne pouvoir respirer, & avoir le gosier ferré; elles avoient le visage rouge, & je leur remarquai tous les symptomes que m'avoit rapportés M. Ferret.

La semaine suivante, plusieurs enfans se sont trouvés mal à Sainte-Perrine, qui étoit un couvent de Religieuses de Sainte-Geneviève, sur la paroisse de Saint-Laurent, proche la Villette: ce couvent ayant été réuni à celui de Chaillot, du même ordre, on en avoit exhumé les cadavres, & le terrain avoit été loué à l'Entrepreneur d'une manufacture de rubans, où l'on fait travailler de petites filles. M. Izès, Médecin de la Faculté, y fut appelé: il m'a dit que les accidens n'y ont pas été si grands qu'à Saint-Eustache.

J'ai observé qu'il n'y a point eu de grands garçons ni d'hommes attaqués de cela, qu'il n'y a eu que des enfans, ou des personnes du sexe.

On a reçu à l'Hôtel-dieu, en Mars, 2079 malades: il y en avoit le premier jour de ce mois, 3579.

Il est mort en Mars, 1548 personnes; 828 hommes & 720 femmes.

Et il y est né 2200 enfans; 1088 garçons, & 1112 filles: de ces 2200 enfans, on en a porté aux Enfants-trouvés, 400; 192 garçons, & 208 filles.

Il ne s'est fait que 36 mariages à Paris pendant le mois de Mars.

A V R I L.

Le mois d'Avril a, cette année, été aussi tempéré qu'il l'est ordinairement, par rapport au froid & à l'humidité: il a été moins humide à proportion que ne l'avoient été les mois précédens. La hauteur de l'eau de pluie qui est tombée pendant ce mois, n'a été que d'un-pouce.

Le thermomètre a le plus souvent été, en Avril, aux environs de 8 degrés au dessus de la congélation; & le plus bas où il soit resté, c'est à 2 degrés, ce fut le premier du mois à la pointe du jour, le baromètre étant à 27 pouces 9 lignes, & le vent nord & nord-ouest: le plus haut au contraire où il soit monté, c'est à 14 degrés, ce fut le 15 du mois l'après-midi, le vent étant sud-ouest, & le baromètre à 27 pouces 2 lignes.

Le baromètre n'est pas descendu plus bas que ce point en Avril; il a fort varié pendant ce mois: il a le plus souvent été aux environs de 27 $\frac{1}{2}$ pouces; & le plus haut où il soit monté, c'est à 27 pouces 10 lignes: il n'y a été que peu de temps, ce fut le 28 du mois, le vent étant sud.

Les vents ont fort varié aussi, ils sont venus de tous côtés, & souvent il y en a eu plusieurs en même temps.

Pour ce qui est des maladies, un grand nombre de personnes ont été prises dans les premiers jours d'Avril, par un frisson avec des douleurs dans les bras & dans les jambes; la fièvre chaude survenoit, & duroit trois ou quatre jours: dans quelques-uns, cette fièvre a diminué dans les vingt-quatre heures, & a repris quelques heures après, en froid, ce qui faisoit une fièvre quotidienne; dans d'autres, la fièvre ne reprenoit qu'après un jour d'intervalle, ce qui faisoit une fièvre tierce.

Il y a eu dans le même temps beaucoup de rhumes qui ont été fort opiniâtres, & même on en a vû quelques-uns dégénérer en fluxions de poitrine: il y a aussi eu quelques pleurésies avec crachement de sang.

On a vû pendant ce mois beaucoup de coqueluches parmi les enfans, & cette humeur de catarre s'étant déposée derrière les oreilles, elle y a fait des tumeurs qu'on nomme ordinairement *oreillons*, lorsqu'il s'agit d'enfans.

On a remarqué qu'il y a eu une quantité extraordinaire de personnes qui sont tombées en foiblesse; plusieurs ont même perdu connoissance, & quelques-unes ont eu des

étourdissemens effrayans. Il y a aussi eu dans ce temps des apoplexies & des morts subites.

Il est entré 1818 malades à l'Hôtel-dieu dans le cours d'Avril: il y en avoit le premier de ce mois, 3575.

Il est mort à Paris pendant ce temps, 1725 personnes; 912 hommes, 813 femmes.

Et il est né 1846 enfans; 945 garçons, & 911 filles; de ces 1846 enfans, on en a porté 303 aux Enfans-trouvés; 151 garçons, & 152 filles.

Il s'est fait 329 mariages.

M A I.

Le temps a, en général, été fort beau en Mai, & il a été plus sec qu'humide; il n'est tombé de pluie que la hauteur de 8 lignes: il n'y a eu que le 29 qu'il a beaucoup plu, & il a tonné ce jour-là; il avoit aussi tonné & un peu plu le 27.

Au reste, la température de l'air a été assez comme elle doit être dans ce climat, pendant ce mois, par rapport au chaud & au froid. Il y a eu une petite gelée blanche & du brouillard la nuit du 11 au 12; mais la nuit du 14 au 15, il a gelé assez fort pour faire craindre que les vignes n'en fussent endommagées.

Le jour le plus froid de ce mois a été le 15: la liqueur du thermomètre étoit le matin de ce jour-là, à 5 degrés au dessus de zéro, & dans la banlieue de Paris elle n'étoit qu'à 2 $\frac{1}{2}$ degrés au dessus de ce terme, & seulement à 1 $\frac{1}{2}$ degré à la campagne; ce même jour, le baromètre étoit à 27 pouces 9 lignes, le vent venoit de l'ouest, & il a beaucoup grélé.

Le 28 Mai a, au contraire, été le jour le plus chaud; le thermomètre étoit l'après-midi de ce jour-là, à 24 degrés, le baromètre à 27 pouces 11 lignes, & le vent venoit de l'est & du nord-est.

Au reste, le baromètre a fort varié pendant ce mois, non seulement d'un jour à l'autre, mais même du matin au soir;

cependant il a le plus souvent été aux environs de 27 pouces 8 lignes; le plus bas où il soit descendu, ç'a été à 27 pouces 3 lignes, ce fut le 17 du mois, le vent étant sud & sud-ouest: il grêla & il plut un peu ce jour-là.

Le plus haut, au contraire, où soit monté le baromètre, c'est à 27 pouces 10 lignes, & il y est monté plusieurs jours, qui n'ont pas été de suite, parce que, comme je l'ai dit, la pesanteur de l'atmosphère a fort varié dans ce mois.

Pendant tout ce temps, les vents sont venus de tous côtés; cependant ceux d'est, de nord-est & de nord ont dominé sur les autres, & j'ai observé que ces vents, qui sont ordinairement les plus froids, ont été les plus chauds ce mois-ci; ce qui est d'autant plus surprenant, que l'hiver a été encore plus froid qu'à l'ordinaire dans les pays du nord; & au contraire les vents de sud, qui sont ordinairement les plus chauds, ont été les plus froids de ce mois.

Il faut remarquer à cette occasion, qu'il y a eu beaucoup d'inflammations de poitrine pendant ce temps, & des rhumes opiniâtres, avec chaleur de la poitrine. Les vents de nord ont, comme je l'ai dit, dominé dans ce mois-ci; mais si ces vents de nord ont causé ces maladies de poitrine, ce n'a pas été par le froid, puisqu'ils ont été chauds: le froid a de tout temps été réputé très-contraire à la poitrine; si les fluxions de poitrine de ce mois ont été causées par le froid, ç'a été par les vents du sud qui ont été froids, & non point par ceux du nord qui ne l'ont pas été.

J'ai observé que tous ceux qui étoient ainsi malades de la poitrine souffroient aussi de la tête, & que cette douleur de tête s'étendoit sur le cou. Il y a eu plus de fluxions dans ce mois, qu'il n'y en avoit eu dans tout l'hiver.

Il a régné dans tout le cours de Mai, beaucoup de maux de gorge, qui, comme les péripleumonies du commencement de ce mois, étoient accompagnés d'une douleur des parties extérieures de la tête & du cou.

On a vû aussi dans le même temps, de ces maux de gorge érépélateux & gangréneux, qui n'avoient encore jusqu'alors

attaqué que les enfans, ou les jeunes gens; il y a eu dans ce mois-ci des perſonnes de toutes ſortes d'âge qui en ont été malades. Ces maux de gorge étoient avec des boutons, & il s'eſt exfolié des membranes du goſier, en touſſant & en crachant: lorsqu'on leur regardoit dans la bouche avec le manche d'une cuiller, on leur tiroit ſouvent de la gorge une limphe purulente, dès les premiers jours de la maladie.

Il y a eu des fièvres printanières, ſur-tout dans le commencement du mois, des tierces & des double-tierces.

Il eſt entré à l'Hôtel-dieu, en Mai, 2026 malades; il y en avoit le premier jour, 3456.

Il eſt mort à Paris pendant ce temps, 1645 perſonnes; 883 hommes, 762 femmes.

Et il y eſt né 2017 enfans; 1018 garçons, & 999 filles: de ces 2017 enfans, il y a eu 334 enfans trouvés; 182 garçons, & 152 filles.

Il s'eſt fait 396 mariages.

J U I N.

L'air a été chaud, au commencement de Juin, comme il l'avoit été les derniers jours de Mai; le thermomètre eſt monté le 4 Juin après-midi, juſqu'à 22 degrés au deſſus de la congélation; il n'eſt pas monté plus haut dans ce mois: il y a eu ce jour-là des éclairs, du tonnerre, & une groſſe pluie; ce qui a changé le temps. Le lendemain 5, il a fait moins chaud; & même le 6, après une pluie qui a duré toute la nuit, il a fait un froid auquel on a été très-ſenſible, ce froid a encore augmenté dans quelques-uns des jours ſuivans. Le 27, le baromètre étant à 27 pouces & demi, & le vent venant de l'oueſt, le thermomètre eſt deſcendu à 7 degrés au deſſus de la congélation; c'eſt le plus bas où il ſoit deſcendu dans ce mois; il a le plus ſouvent été aux environs de 13 degrés ſur les trois heures après-midi.

Pour ce qui eſt de la peſanteur de l'atmoſphère, elle a extraordinairement varié; elle n'eſt pas reſtée 24 heures la même, elle changeoit à tout inſtant: le plus haut où ſoit monté

le mercure dans le baromètre, c'est à 27 pouces 10 lignes; ce fut le 20 du mois, le vent étant nord-est, & le temps très-beau; & au contraire, le plus bas où il soit descendu, c'est à 26 pouces 11 lignes, ce fut le 5 du mois, le vent étant à l'ouest, & l'air humide.

Le vent a été plus fort en Juin qu'il ne l'est ordinairement dans ce temps, & il a fréquemment changé; cependant il a le plus souvent été ouest; il n'est venu qu'un seul jour de l'est.

Au reste, l'air n'a pas été aussi sec qu'il l'est ordinairement dans ce mois; il y a plu très-souvent, la hauteur de la pluie tombée en Juin est de 2 pouces 6 lignes $\frac{2}{6}$.

On a encore vû dans ce mois-ci, comme dans l'autre, des rhumes opiniâtres, des rougeoles & des fièvres; la plupart de ces rhumes ont aussi été avec embarras & fluxion dans la tête: j'ai observé que lorsque ces rhumes disparoissoient sans que les malades eussent eu quelques évacuations, il y succédoit des douleurs vagues dans les membres.

Il y a aussi eu à la fin de Juin, quelques rhumes qui n'ont pas été si forts ni si opiniâtres que ceux du commencement, & quelques-uns de ces rhumes ont été avec un léger mal de gorge.

Les rougeoles ont, ce printemps, été avec enflure fluxionnaire du visage, & les rougeurs ont été extraordinairement long-temps à se dissiper, sur-tout au menton. Je crois devoir faire remarquer à cette occasion, que les maux de gorge érépiselateux qui ont été communs dans le même temps que les rougeoles, ont été accompagnés de rougeurs à la poitrine, vers le cou, & aux bras; ces rougeurs étoient en boutons qui blanchissoient lorsqu'on passoit le doigt dessus, & ensuite ils redevenoient rouges: ces maux de gorge commençoient presque toujours par un embarras dans la tête, une envie de vomir, & un abattement de tout le corps; quelques-uns de ces malades sont même tombés en défaillance, & enfin les élevûres avec rougeurs paroissoient au bras & au haut de la poitrine; j'ai vû un de ces malades dans lequel tous ces

accidens ont disparu, parce qu'il lui est survenu une enflure douloureuse à la main droite & au pied gauche.

On a vû aussi, pendant ce mois, quelques érépelles sans mal de gorge; ces érépelles étoient avec enflure sur les yeux, & il y avoit souvent des boutons fort douloureux sous les paupières. J'ai observé que l'érépelle diminuant considérablement au bout de neuf jours, il se faisoit aussi-tôt une tension avec enflure aux muscles du cou, plus particulièrement vers une des épaules, de sorte que les malades se plaignoient d'y sentir comme des cordes tendues.

M. Vernage m'a dit avoir vû dans la ville, quelques fièvres de toute espèce, & M. Bourdelin beaucoup de fluxions de poitrine, à l'Hôtel-dieu.

Il est entré 1602 malades pendant ce mois, dans cet hôpital; il y en avoit le premier jour, 3266.

Il est mort 1421 personnes; 745 hommes, 676 femmes.

Il est né 1880 enfans, 966 garçons, & 914 filles; de ces 1880 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 319, 156 garçons, & 163 filles.

Il s'est fait 335 mariages dans le cours de Juin.

J U I L L E T.

La liqueur du thermomètre est montée en Juillet, jusqu'à 29 degrés & demi, elle y a été le 13 depuis midi jusqu'à cinq heures; elle étoit ce jour-là dès le matin à 19 degrés; l'air se rafraîchit extraordinairement & subitement le soir, de sorte qu'on soupçonna qu'il avoit plu quelque part aux environs de Paris; cependant le baromètre ne baissa point dans ce temps, au contraire il monta d'un degré, c'est-à-dire, depuis 27 pouces 9 lignes jusqu'à 27 pouces 10 lignes, où il resta encore le lendemain. On peut attribuer, peut-être, ce changement du chaud en froid, au vent qui, après avoir été pendant le jour est & sud-est, devint subitement ouest le soir.

Au reste, le thermomètre a le plus souvent marqué aux environs

environs de 15 degrés au dessus de zéro, étant observé le matin, à la pointe du jour, & au dessus de 20 degrés à trois heures après midi; le degré le plus bas où la liqueur ait été ce mois-ci, c'est à 12 lignes au dessus de zéro; ce fut le 2, le vent étant sud, & le baromètre à 27 pouces 8 lignes & demie; le ciel étoit couvert de nuages ce jour-là.

Le baromètre a encore varié beaucoup en Juillet, le 8 il a monté jusqu'à 27 pouces 11 lignes & demie; ce jour-là le vent étoit nord, & la liqueur du thermomètre à 15 degrés le matin, & à 22 degrés l'après-midi: le plus bas où soit descendu le baromètre, c'est à 27 pouces & demi; ce fut le 22 après avoir souvent varié ce jour-là, le vent étant nord-est, & ensuite sud; & le thermomètre marqua 16 $\frac{1}{4}$ degrés le matin, & 23 $\frac{1}{2}$ degrés l'après-midi: au reste, le degré aux environs duquel le baromètre ait le plus souvent été, c'est à 27 pouces 9 lignes.

Pour ce qui est du vent, il est presque toujours venu de l'ouest; il a été sud-ouest & violent les trois derniers jours de ce mois, & il n'a pas plu pendant ce temps, comme il pleut ordinairement, lorsque le vent vient de ce côté-là; en général, il a peu plu pendant ce mois; la hauteur de la pluie n'a été que de 10 lignes.

Il y a eu peu de malades dans tout le cours de Juillet; on y a encore vû quelques érépelles: il y a eu aussi quelques fièvres bilieuses avec une douleur de tête continuelle, accompagnée de mal de gorge.

Dans le même temps, il y avoit des petites véroles & des rougeoles, & ces maladies n'avoient rien d'extraordinaire, si ce n'est, comme M. Vernage l'a observé aussi, qu'elles étoient seulement tardives à paroître: elles ne sortoient qu'après quatre jours de fièvre.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, 1677 malades: il y en avoit le premier du mois, 3148.

Il est mort à Paris, en Juillet, 1568 personnes; 860 hommes, 708 femmes.

Il est né 1830 enfans; 990 garçons & 840 filles: de
Mém. 1749.

130 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
ces 1830 enfans, on en a porté 388 aux Enfans-trouvés;
154 garçons & 134 filles:

Et il y a eu 449 mariages.

A O U S T.

Le mois d'Août a été sec, quoiqu'il y ait beaucoup plu, parce que la pluie a tombé en abondance chaque fois; mais il a rarement plu, & l'air a été très-sec tant qu'il n'a pas plu. La hauteur de la pluie tombée dans ce mois, est de 3 pouces 6 lignes $\frac{2}{3}$.

Il a violemment tonné & prodigieusement plu presque toute la nuit du 9 au 10, le baromètre étant à 27 $\frac{1}{2}$ pouces, & le vent venant de sud-ouest.

Le vent a extraordinairement varié pendant ce mois; cependant on peut dire que c'est de l'ouest qu'il est le plus souvent venu.

Pour ce qui est de la température de l'air par rapport à la chaleur, elle a été assez comme elle a coutume d'être. Le jour le plus chaud de ce mois fut le 8: le thermomètre étoit ce jour-là, l'après-midi, monté à 22 degrés; & au contraire, le jour où il soit descendu le plus bas, c'est le 27: il étoit ce jour-là, le matin, à 11 degrés au dessus de la congélation. Ce même jour, le baromètre étoit à 27 pouces 10 lignes $\frac{3}{4}$, & le vent nord-est: il avoit été nord la veille, & il le fut encore le lendemain 28 du mois.

Le baromètre a le plus souvent été aux environs de 27 pouces 8 lignes: il a moins varié qu'il n'avoit fait les mois précédens; il a même été stable, depuis le 16 jusqu'au 20, à 27 pouces 8 lignes. Le plus bas où il soit descendu, c'est à 27 pouces & un quart de ligne, ce fut le 13: il plut beaucoup ce jour-là, le vent étant nord-est, nord & nord-ouest; & au contraire, le plus haut où il soit monté, c'est à 27,6 pouces 10 lignes, ce fut le 6 & le 28 du mois.

Il y a eu peu de malades en Août: on a encore vû au commencement des érépelles, des maux de gorge & des

maladies de la peau, pour lesquelles les remèdes rafraîchissans ne réussissoient pas aussi-bien que les plantes amères.

On a aussi vu dans ce temps des apoplexies & des rhumatismes : j'ai observé que les malades de rhumatismes ont été soulagés lorsqu'il leur est sorti une érépelle.

Il a continué d'y avoir quelques petites véroles, & des rougeoles boutonnées, qui ont eu cette année un caractère difficile.

Vers la fin du mois, il y a eu des fièvres intermittentes, des quotidiennes, des double-tierces & des tierces, qui au reste n'avoient rien de particulier.

La maladie qui a été la plus épidémique dans ce mois, ç'a été la dysenterie : il y a eu des douleurs de ventre qui étoient avec dévoiement, avec des épreintes dans quelques-uns, & même avec flux de sang dans plusieurs ; mais cette dysenterie n'a pas été considérable, ni par les accidens, ni par la durée : j'y ai remarqué ceci de singulier, c'est qu'elle a été plus rare parmi le peuple que parmi le reste du monde : M. Bourdelin, Médecin de l'Hôtel-dieu, qui avoit à voir les malades de la salle de Saint Charles, où il y a le plus de malades, & où se voient le plus de maladies populaires, m'a dit qu'il n'y avoit pas alors un seul malade de cette maladie dans cette salle :

Il est entré à l'Hôtel-dieu, 1614 malades : il n'y en avoit le premier du mois que 2898.

Il est mort 1471 personnes ; 803 hommes, 668 femmes.

Il est né 1894 enfans ; 945 garçons & 949 filles : de ces 1894 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés, 302 ; 136 garçons & 166 filles.

Il y a eu dans ce mois 306 mariages.

S E P T E M B R E.

Le mois de Septembre a été fort tempéré pour le chaud & pour le froid ; cependant il a été plus chaud que froid. Le jour le plus froid a été le 22 ; la liqueur du thermomètre est descendue ce jour-là à 8 degrés & demi au dessus de la

congélation, le baromètre étant à 27 pouces 7 lignes, & le vent sud-ouest; & au contraire, le 2 & le 16 ont été les jours les plus chauds: la liqueur du thermomètre y est montée jusqu'à 22 degrés au dessus du terme de la glace, le vent étant sud-ouest.

Le baromètre a souvent varié en Septembre, mais ses variations n'ont pas été grandes: il a le plus souvent été à 27 pouces 8 lignes. Le 18 & le 19 du mois, il est monté jusqu'à 27 pouces 10 lignes & demie, & c'est le plus haut où il soit monté, le vent étoit alors nord-ouest: le plus bas où il soit descendu, a été le dernier jour du mois; il a été ce jour-là à 27 pouces 2 lignes & demie, le vent étant est & sud-est; les nuages étoient alors fort élevés, & cependant il a plu.

Il a fait sec ce mois de Septembre, l'air n'y a été sensiblement humide que les trois derniers jours: il l'a été extraordinairement ces jours-là, sur-tout le dernier; c'est ce qui a fait monter l'eau tombée pendant ce mois, à la hauteur de 2 pouces $\frac{4}{5}$ de ligne.

Le 10, il y a eu un peu de gelée blanche, & il a commencé à faire du brouillard, le vent étant nord-est, & le baromètre à 27 pouces 9 lignes & demie.

Le vent sud-ouest, qui est ordinairement le plus pluvieux à Paris, a été sec ce mois-ci, si ce n'est le 28 & le 29. Il a beaucoup plu le 30, par le vent d'est & par celui de sud.

Les vents n'ont pas été forts pendant ce mois, le plus souvent il n'en faisoit point, ou il n'y en avoit que sur la terre, & point aux nues.

Il s'est fait un changement subit de la température de l'air dans le commencement de ce mois: le vent nord-est s'éleva tout d'un coup le 6, & continua de souffler jusqu'au 10; ce vent ayant subitement refroidi l'air, les corps en ont été d'autant plus affectés, que leurs liqueurs étoient plus échauffées & épuisées par la chaleur & par la sécheresse qui avoient précédé, ce qui a produit promptement des

maladies, savoir, des rhumes, des coqueluches, & des pleurésies avec crachement de sang. Cela a occasionné aussi des rhumatismes goutteux, selon les différentes constitutions des corps qui ont été affectés par ce changement de temps.

Il y a encore eu quelques rougeoles boutonnées: ces rougeoles avoient le même caractère qu'elles ont eu toute l'année, c'est d'être difficiles à sortir & difficiles à se dissiper. M. Chevalier, Médecin de la Faculté, a vu une rougeole de ce caractère, qui enfin étant passée, est revenue avec les mêmes accidens que la première fois.

On a vu beaucoup de petites véroles dans ce mois, mais il n'y en a eu aucune qui ait été dangereuse, quoique quelques-unes aient été confluentes.

On a encore vu dans le même temps quelques dévoiemens avec épreintes: il y a aussi eu quelques dysenteries qui avoient le même caractère que celles du mois précédent.

On a reçu à l'Hôtel-dieu 1674 malades: il y en avoit le premier du mois, 2924.

Il est mort 1563 personnes; 820 hommes & 743 femmes.

Il est né 1902 enfans; 986 garçons & 916 filles: de ces 1902 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés, 310; 163 garçons & 147 filles.

On a fait dans Paris pendant ce mois, 419 mariages.

OCTOBRE.

Le mois d'Octobre a été tempéré, si ce n'est que le 25 & le 26 le temps se refroidit considérablement; de sorte que la liqueur du thermomètre descendit ces deux jours-là un peu au dessous de la congélation, & il gela, le vent étant nord-est, & est; & le baromètre étoit entre 27 pouces 9 lignes, & 27 pouces 10 lignes.

L'atmosphère a été plus pesant ce mois-ci, qu'il ne l'est ordinairement à Paris; le mercure a le plus souvent été dans le baromètre à 28 pouces; le plus bas où il ait été, c'est à 27 pouces & demi; il n'y a été que le 10 au matin, le vent étant

134 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
nord-est, & le soir même il remonta à 27 pouces 11 lignes
& demie; la veille il étoit à 27 pouces 11 lignes.

Le plus haut, au contraire, où soit monté le baromètre, c'est à 28 pouces 3 lignes; ce fut le 22 du mois, le vent étant nord-est & fort sec; il avoit déjà été les trois jours précédens à 28 pouces: il y a eu plusieurs morts subites ces jours-là.

En général, l'air a été sec en Octobre; il n'est tombé dans tout le cours de ce mois, que la hauteur d'une ligne & un cinquième de ligne d'eau de pluie.

Le vent a le plus souvent été est & nord-est, quelquefois ouest, rarement sud.

Il y a eu quelques fièvres quotidiennes, des tierces & des double-tierces, & quelques continues qui prenoient le caractère de fièvres malignes.

Il y a eu aussi des fièvres érépélateuses, & beaucoup de maladies de la peau. M. Pouffe, Médecin de la Faculté, a observé que ceux qui avoient mangé des sardines plusieurs jours de suite, dans ce temps où on étoit disposé à avoir des maladies de la peau, ont eu une espèce de galle; ce qui peut être attribué à la salure des sardines: on fait que l'air salé & l'usage trop commun du sel donnent des maladies de la peau; c'est pourquoi, comme on le croit communément, les Bretons & les Écossais sont sujets à ces maladies.

Les petites véroles ont continué de régner pendant ce mois, mais elles n'ont pas été dangereuses, si ce n'est dans ceux qui avoient le sang scorbutique ou vérolique.

Le froid vif & subit de la fin du mois, causa aussi-tôt des pleurésies. M. Baron de Monville a observé que ces pleurésies n'étoient pas aussi inflammatoires que le sont ordinairement ces maladies. M. Chomel, Médecin ordinaire du Roi, a employé utilement les vésicatoires pour ces pleurésies, lorsqu'elles portoient à la tête, & que les accidens de la pleurésie cessoient; ces vésicatoires rappeloient la douleur de côté & la toux, alors il reprenoit la méthode ordinaire de traiter les pleurésies; ce que j'ai pratiqué aussi quelquefois dans ces

occasions. J'ai observé que quelques-uns de ces malades ont été plusieurs heures sans fièvre, & qu'ensuite ils en étoient repris tout d'un coup avec la plus grande violence, sur-tout les jours critiques; ce qui est un signe de maladie épidémique, comme on l'a souvent observé depuis Hippocrate.

On a plus entendu parler cette année, de maladies de sein & de cancers, qu'on n'a coutume; j'ai fait cette remarque avec plusieurs autres Médecins, du nombre desquels est M. Astruc.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, en Octobre, 1500 malades; il y en avoit le premier jour 3987.

Il est mort 1503 personnes; 821 hommes & 682 femmes.

Il est né 1887 enfans; 954 garçons & 933 filles; de ces 1887 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 317, 172 garçons, & 145 filles.

Il s'est fait dans ce mois 370 mariages.

N O V E M B R E.

Le mois de Novembre a été humide, quoiqu'il ait peu plu; la hauteur de l'eau de pluie n'a monté dans ce mois, qu'à 10 lignes & deux cinquièmes de ligne; mais il y a eu beaucoup de brouillards, ils ont même été continuels les quinze derniers jours; ces brouillards ont été fort épais, mais ils ne sentoient pas mauvais, ils ne piquoient point les yeux, comme on en a souvent vû, ils étoient seulement très-humides & froids.

L'air a presque toujours été obscurci dans ce mois, parce que le ciel a le plus souvent été couvert de nuages, ou bien il faisoit du brouillard; le soleil a été douze jours de suite sans paroître aucunement; c'est ce qui faisoit que souvent l'après-midi le froid n'étoit pas moindre que le matin.

Il y a eu presque toutes les nuits dans ce mois, des gelées blanches, qui ont été fortes; il a fait très-froid cette année en Novembre: la liqueur du thermomètre est descendue au dessous du terme de la glace, les six derniers jours de ce mois.

Pour ce qui est du baromètre, l'atmosphère a été léger les premiers jours; le mercure y est descendu à 27 pouc. $2\frac{1}{2}$ lign. & au contraire, dans les derniers jours, l'air a été fort pesant; le mercure a été à 28 pouces les six derniers jours, & même le 29 & le 30 il est monté jusqu'à 28 pouces 3 lignes.

Le vent a peu varié pendant ce mois, il est venu de l'est les six derniers jours sans changer, & les six jours précédens il étoit venu constamment du sud; les trois premiers jours du mois il a été ouest, & les autres jours il a été sud-est ou sud-ouest; il n'est point venu du nord à Paris, dans tout le cours de Novembre.

Il y a eu dans ce temps des pleurésies; & ces maladies ont été ou très-faciles à guérir ou très-dangereuses.

On a vû aussi des rhumes & d'autres maladies catarreuses, comme des maux de gorge. M. le Monnier, Médecin de l'hôpital de Saint-Germain, m'a dit que ces maux de gorge y ont été fort communs; & il a eu occasion d'observer que l'humeur de ces fluxions s'est quelquefois portée de la gorge sur les testicules.

Il a continué d'y avoir des petites véroles, des fièvres catarrales, des dévoiemens & des dysenteries.

Il y a encore eu ce mois-ci des apoplexies. M. de la Sône a vû quelques personnes, dont les bras sont devenus tout-à-coup paralytiques.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, 1733 malades; il y en avoit le premier du mois 3081.

Il est mort à Paris, 1533 personnes; 787 hommes & 746 femmes.

Il est né 1864 enfans; 951 garçons & 913 filles: de ces 1864 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés, 297; 147 garçons & 150 filles.

Le nombre des mariages qu'on a faits pendant ce mois, monte à 549.

D E C E M B R E.

L'air a été assez tempéré en Décembre par rapport au froid;

froid : j'ai remarqué qu'il n'étoit pas beaucoup moins froid l'après-midi que le matin ; le ciel a presque toujours été couvert. Le jour le plus froid de ce mois a été le 12, le vent étant ouest, & le baromètre à 28 pouces : la liqueur du thermomètre est descendue ce jour-là à 2 degrés au dessous du terme de la glace.

La pesanteur de l'air a été grande pendant ce temps : le mercure a très-souvent été à 28 pouces & une ligne dans le baromètre, & il y a toujours été au dessus de $27\frac{1}{2}$ pouces, si ce n'est le 22 au matin seulement qu'il descendit à 27 pouces, le vent étant sud-ouest : il pleuvoit, & l'esprit de vin étoit dans le thermomètre à 6 degrés au dessus de la congélation ; il descendit l'après-midi d'un demi-degré, pendant que le mercure remontoit dans le baromètre, & que le vent tournoit à l'ouest.

Les vents sont venus de tous côtés en différens temps pendant ce mois ; cependant ils sont le plus souvent venus de l'ouest, rarement ils ont soufflé du sud.

Il a peu plu pendant ce mois : la hauteur de la pluie n'a été que de $7\frac{4}{5}$ lignes. L'eau de la rivière a été très-basse ; cependant la sécheresse de l'air n'a pas été proportionnée à la petite quantité de pluie, & à celle de l'eau dans la rivière, parce que la hauteur de la rivière dépend de la pluie & des fontes de neige, au lieu que l'humidité de l'air dépend aussi des vents & du soleil.

La dysenterie qui avoit eu cours dans les deux mois derniers, a beaucoup diminué dans celui-ci ; il y a cependant eu beaucoup de dévoiemens.

Ces dévoiemens paroissent être causés par une humeur catarrhale, qui a produit aussi dans quelques personnes une fièvre singulière.

Cette fièvre étoit avec douleur ou embarras dans la tête, & quelquefois avec assoupissement ; elle devenoit putride lorsqu'elle étoit négligée. Presque tous les malades de cette fièvre avoient mal à la gorge : ce mal de gorge prenoit dans quelques-uns dès le commencement de la maladie, & dans

d'autres il survenoit vers la fin. L'humeur qui causoit ce mal de gorge, commençoit dans quelques malades par faire sentir de la douleur dans les entrailles avant que de se porter à la gorge, & elle ne se faisoit plus sentir dans les entrailles lorsqu'elle étoit à la gorge. Nous avons observé que lorsque avant la guérison de la maladie elle quittoit la gorge, elle se faisoit aussi-tôt sentir dans quelqu'autre partie du corps.

Dans d'autres malades, cette humeur a commencé par le visage, où elle a causé de l'enflure; alors elle tomboit du visage sur la gorge, ensuite elle abandonnoit la gorge pour se jeter sur un côté de la poitrine.

Il y en a eu auxquels elle a attaqué d'abord le côté de la poitrine, & ensuite elle est montée à la gorge.

Cette douleur de côté paroissoit ne point intéresser les poumons ni la plèvre: les malades ne touffoient point, & les mouvemens de la respiration ne se faisoient pas plus sentir dans le côté douloureux.

Les saignées plus ou moins fréquentes, & faites en plus ou moins de temps, selon la vivacité de la maladie, y étoient utiles, & même nécessaires le plus souvent: ensuite les décoctions de bourroche, laitue, chicorée sauvage & cerfeuil, rendues laxatives par le sel de duobus, & sur-tout la purgation, soulageoient les malades, & enfin les guérissoient. Le tartre stibié, donné en différentes doses, selon les âges & les tempéramens, y a réussi, & il n'a presque agi que par bas dans ces malades, parce qu'ils étoient disposés au dévoiement, qui étoit aussi une maladie courante dans ce temps; & les malades de cette fièvre qui avoient le dévoiement décidé, n'avoient point le mal de gorge: ce qui est extraordinaire, c'est que, quoiqu'ils eussent le devoiement, ils avoient en même temps l'embaras douloureux dans la tête, dont j'ai parlé.

Il est entré 1742 malades à l'Hôtel-dieu: il y en avoit le premier du mois 3151.

Il est mort en Décembre, 1776 personnes; 929 hommes & 847 femmes.

Il est né 1764 enfans; 883 garçons & 881 filles: de

cès 1764 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés, 292; 142 garçons & 150 filles.

On n'a fait que 27 mariages dans Paris pendant tout le mois de Décembre.

RÉCAPITULATION.

HIVER.

L'Hiver de 1749 a été humide; il n'y a point fait de ces gelées qui rendent l'air sec, cependant il a fait froid. Le jour le plus froid de cette année a été le 9 Février: la liqueur du thermomètre descendit ce jour-là à 6 degrés au dessous du terme de la glace.

PRINTEMPS.

Le Printemps a été fort tempéré; il a cependant été plus sec que ne le doit être cette saison pour les biens de la terre, sur-tout dans ce pays.

ÉTÉ.

L'Été a été sec aussi, mais il n'a pas été si tempéré que le Printemps; il y a fait extraordinairement froid & très-chaud. Le commencement de cette saison a été froid: le 27 Juin, la liqueur du thermomètre est descendue à 7 degrés au dessus du terme de la glace; & au contraire, le 13 Juillet elle est montée à 29 $\frac{1}{2}$ degrés. Il faut remarquer que les productions de la terre du commencement de l'été, comme sont les cerises & les pois, n'ont été ni abondantes, ni aussi bonnes qu'à l'ordinaire.

AUTOMNE.

L'Automne a été plus sèche qu'humide: les vents de l'équinoxe n'ont pas été sensibles. Il n'y a point eu de fruits cette automne, ou il y en a eu peu.

RÉSULTAT.

En général, l'année n'a été ni humide ni sèche: la

140 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
quantité d'eau de pluie a été en hauteur de 19 pouces $\frac{2}{3}$ de
ligne.

Les rougeoles ont eu cette année un caractère difficile pour sortir & pour se dissiper, sans cependant avoir été extraordinairement dangereuses : les taches rouges étoient long-temps à se dissiper, sur-tout au visage.

Les enfans ont été sujets cette année, sur-tout dans l'hiver, à des douleurs sourdes dans le ventre, dont ils se trouvoient foulagés lorsqu'il leur sortoit des boutons au corps, ce qui est arrivé à un grand nombre : ces boutons étoient formés par une humeur fluide un peu jaunâtre, contenue sous l'épiderme.

Il est entré à l'Hôtel-dieu dans le cours de l'année, 21082 malades : le mois où il y en est moins entré, c'est en Octobre; & au contraire, le mois de Mars est celui où il y en est le plus entré.

Le mois où il est plus mort de monde à Paris cette année, c'est en Décembre; celui au contraire où il en est moins mort, c'est en Février.

Il n'y a point eu de mois où il ne soit mort plus d'hommes que de femmes : il n'est mort dans le cours de cette année que 8743 femmes, pendant qu'il est mort 9864 hommes, de sorte que le nombre des hommes morts est à celui des femmes mortes cette année à Paris, à peu près comme 8 est à 7.

Il faut remarquer qu'un nombre quelconque de femmes vivent plus qu'un pareil nombre d'hommes, selon le rapport de 18 à 17, comme on l'a observé en Angleterre, suivant ce qui est écrit par M. de Montmor, de cette Académie, dans son *Analyse sur les jeux de hasard*.

Le nombre total des personnes mortes à Paris pendant l'année 1749, monte à 18607, en y comprenant les morts des maisons religieuses & ceux des Religionnaires.

Il est né pendant ce temps 22933 enfans, dont on en a porté 3775 aux Enfans-trouvés.

Il est né plus de garçons que de filles, tant enfans légitimes qu'enfans-trouvés : il est né 11742 garçons, pendant

qu'il n'est né que 11191 filles. Or $\frac{11191}{11742} = \frac{589}{618}$, qui est à très-peu près la même chose que $\frac{57}{60}$, ou que 19 à 20. Ainsi il est né cette année 20 garçons pour 19 filles environ.

M. de Parcieux, de cette Académie, rapporte dans son *Essai sur les probabilités de la durée de la vie humaine*, une supputation faite à Paris, dans la paroisse de Saint Sulpice, de trente années consécutives, où il est né 24 garçons pour 23 filles; & une autre supputation faite pendant quatre-vingt-deux ans de suite à Londres, où il est né 18 garçons pour 17 filles: de sorte qu'on peut dire qu'en Europe, communément il vient au monde plus de garçons que de filles.

Il est plus né d'enfans en Mars qu'en aucun autre mois de l'année; & au contraire, celui où il en est moins né, c'est en Décembre.

Il s'est fait moins de mariages en Décembre que dans aucun autre mois; & au contraire, c'est en Novembre qu'il s'est fait plus de mariages: il s'en est fait cette année, en tout, 4263.



C O N S T R U C T I O N
D'UN NOUVEAU TOUR A FILER LA SOIE
D E S C O C O N S .

Par M. DE VAUCANSON.

12 Nov.
1749.

LE grand usage où l'on est en France & dans presque tous les pays étrangers, de porter des étoffes de soie, fait assez voir combien il est important pour le gouvernement d'en augmenter & d'en perfectionner la matière première.

Il se fabrique dans le royaume pour neuf à dix millions de soie par an, & l'on est encore obligé chaque année d'en tirer de l'étranger pour quatorze à quinze millions, pour alimenter nos fabriques.

On emploie dans ces fabriques deux espèces de soie différentes, l'une sert à faire la chaîne des étoffes, & l'autre sert à en faire la trame.

Celle qui sert à faire la chaîne est la plus précieuse, parce qu'elle est la plus travaillée, & c'est cette qualité de soie que nous tirons principalement de l'étranger, parce que très-peu de gens ont eu jusqu'à présent l'art de faire en France des soies assez belles pour avoir pû être employées à cet usage.

Ce sont les Piémontois qui nous la fournissent, parce que ce sont eux qui la travaillent le mieux, & qu'ils sont même les seuls en Europe qui la sachent bien travailler.

Tous les États du Nord où il y a des manufactures d'étoffes de soie, sont pareillement obligés d'avoir recours à eux pour la chaîne de leurs étoffes; ils la leur vendent, ainsi qu'à nous, toute ouvrée & préparée, & ils se réservent par-là une main-d'œuvre qu'ils nous font payer d'autant plus cher aujourd'hui, que la consommation des étoffes de soie augmente de plus en plus, ainsi que le nombre des fabriques étrangères.

Je ne crains point d'avancer que le produit de la soie

pourroit monter en France à un grand tiers de plus qu'il ne monte effectivement, soit par l'augmentation de sa qualité & par conséquent de son prix, soit par la diminution du déchet, si on tiroit de la matière tout le parti que l'on en peut tirer en la travaillant comme il faut; & ce qui confirme mon opinion, c'est que dans les endroits où l'on fabrique la soie le plus mal, & où elle est moins estimée, j'en ai fait faire à ne la pas distinguer des plus belles.

Pour faire voir le peu de parti qu'on a tiré jusqu'ici de la soie qui vient chez nous, & l'avantage considérable qu'on en retireroit en la travaillant autrement qu'on ne fait, il faut premièrement remarquer que la soie se fabrique d'abord sous une espèce générale qui est la grèze; on entend par soie grèze la soie simplement tirée des cocons par le moyen d'un tour propre à cet effet.

Cette soie grèze reçoit ensuite différentes sortes de préparations propres aux manufactures, on en fait de l'organfin ou on en fait des trames.

L'organfin n'est autre chose que deux, trois, & quelquefois quatre brins de soie grèze tordus chacun en particulier sur un moulin, & retordus après tous ensemble sur un autre moulin, & cela pour leur donner une force & une élasticité propres à obéir aux différentes extensions qu'ils souffrent sur le métier lors de la fabrication de l'étoffe. Ces différens brins de soie grèze ainsi tordus & retordus, se nomment organfin ou soie organfinée, & sont toujours employés pour faire la chaîne des étoffes.

La soie pour trame est ordinairement composée de deux ou trois brins de soie grèze qu'on met pareillement sur le moulin pour y être tordus très-légerement ensemble; mais comme elle ne souffre aucun effort sur le métier, les brins n'en sont jamais tordus séparément.

La trame est aussi composée quelquefois d'un seul brin de soie grèze tordu sur lui-même, que l'on nomme poil.

Comme ces trois espèces particulières de soie ne sont, à proprement parler, qu'autant de différens apprêts donnés à

la première espèce qui est la grèze, c'est de cette première opération que dépend principalement la bonté des trois autres, & c'est précisément cette première fabrication en soie grèze qui est mauvaise en France, & dans laquelle uniquement les Piémontois ont l'avantage sur nous pour la fabrication des organfins.

L'espèce de soie la plus chère est donc l'organfin, parce qu'outre qu'elle est composée de la plus belle matière, c'est-à-dire, des cocons les plus fins, elle est encore plus travaillée dans ses secondes opérations, & l'excédant de son prix est toujours d'un tiers sur celui de la trame.

Si notre soie dans sa première opération étoit travaillée comme il convient, on pourroit en faire de l'organfin, & gagner ce prix considérable qui n'est que sur la main-d'œuvre, & que nous payons argent comptant aux Piémontois, qui plus avisés que nous ne font presque que de l'organfin, parce qu'ils ont senti que le double apprêt qu'on est obligé de donner à de la simple soie grèze, une fois bien tirée, pour en faire de l'organfin, ne leur coûte pas le surplus du prix auquel cet organfin est acheté au dessus de la trame.

Il y a de plus une perte réelle de matière dans la manière dont on tire chez nous la soie des cocons: une même récolte donne toujours des cocons de plusieurs qualités différentes, elle en donne de fins, de demi-fins, de satinés & des doubles: les cocons fins sont ceux dont le tissu présente à leur superficie un grain très-fin & très-ferré, les demi-fins ont le grain plus lâche & plus gros, les satinés n'en ont point du tout, & les doubles sont ceux où deux vers ont travaillé & se sont enfermés ensemble.

Chaque qualité de cocons donne une soie différente; les fins donnent la plus belle, les demi-fins tirés avec précaution, c'est-à-dire, avec une eau moins chaude, en donnent une peu différente; les satinés en donnent une de beaucoup inférieure, & les doubles n'en sauroient donner qu'une très-mauvaise, qui n'est presque jamais d'aucun usage dans la fabrication des étoffes.

On a fait jusqu'ici tout ce qu'on a pû pour persuader ceux qui sont tirés de la soie, qu'il falloit tirer chaque qualité de cocons séparément, qu'il y avoit beaucoup à gagner par la qualité de la soie qui en résulroit; mais on n'est pas encore parvenu à leur faire entendre raison là-dessus. Il y a beaucoup d'endroits où l'on tire tous les cocons pêle-mêle sans aucun triage, & par-tout ailleurs on se contente de tirer séparément les doubles & les satinés; les fins & les demi-fins sont toujours mis ensemble dans la même bassine, en sorte qu'on gâte les beaux par le mélange des inférieurs, qui eux-mêmes n'en sont pas mieux tirés, parce que chaque qualité de cocons exigeant une eau d'un degré de chaleur différent, il arrive que quand l'eau est au degré de chaleur convenable pour les cocons fins, elle se trouve trop chaude pour les demi-fins qu'elle fait monter en bourre, & que si l'on veut les purger comme il convient, on perd alors la plus belle soie qui s'enlève des cocons fins; si au contraire on tient l'eau d'un degré de chaleur plus modéré & convenable pour les demi-fins, la soie des fins ne se détache plus que très-difficilement, d'où il s'ensuit un déchet très-considérable, indépendamment de la mauvaise qualité de soie que l'on fait.

On sera peut-être surpris de ce qu'une nation aussi active & aussi industrieuse que la nôtre, soit restée aussi long-temps dans l'ignorance relativement à cet objet, & que le propre intérêt des particuliers ne les ait pas engagés à se perfectionner & à imiter d'aussi proches voisins.

Il est bien aisé de sentir que c'est l'effet d'une mauvaise habitude contractée dès les commencemens, & qui n'a point changé, parce que la besogne est restée entre les mains des gens de la campagne, incapables de se corriger d'eux-mêmes, & ordinairement peu disposés à se laisser instruire.

J'ai cru que le meilleur moyen étoit de suppléer à leur ignorance & à leur négligence, en corrigeant & en perfectionnant le tour dont ils se servent pour cette opération.

Ce tour est celui dont ils se servent pour tirer la soie

des cocons par le moyen de l'eau chaude; il est formé par un bâti de bois qu'on nomme le banc du tour; sa longueur est d'environ 4 à 5 pieds sur $2\frac{1}{2}$ de large; il a 2 pieds de hauteur sur le devant & $2\frac{1}{2}$ sur le derrière; sur une traverse de devant, il y a deux filières de fer à six pouces environ de distance l'une de l'autre, & sur le derrière il y a un devoir de deux pieds de diamètre pour recevoir la soie; ce devoir est mobile sur les deux extrémités de son axe par le moyen d'une manivelle; voici comment se fait l'opération.

Sur le devant du tour est une bassine de forme ovale remplie d'eau, posée sur un fourneau; la femme qui doit tirer la soie & qu'on nomme la tireuse, est assise devant cette bassine; quand l'eau est presque bouillante, elle y jette dedans deux ou trois poignées de cocons, & avec une petite espèce de balai fait avec des branches de bruyère les plus fines, dont toutes les pointes coupées forment un plan droit, elle enfonce légèrement tous les cocons dans l'eau & à plusieurs reprises, ce qu'on appelle faire la battue.

Quand les cocons sont bien détremés, tous les brins s'attachent aux pointes du balai, alors la tireuse prend ces brins avec la main, & les enlève jusqu'à ce qu'ils viennent bien nets, ce qu'on appelle purger la soie.

Quand la tireuse voit tous ces brins de cocons bien purgés, elle prend quatre, cinq, six, & quelquefois, suivant la grosseur de la soie que l'on veut faire, douze & quinze de ces brins qu'elle passe dans le petit trou d'une des filières; elle en passe le même nombre dans le trou de la seconde, & tous ces brins de cocons, au sortir des deux filières, ne forment plus que deux fils de soie.

Une seconde fille préposée pour faire tourner le devoir, & qu'on nomme la tourneuse, prend alors ces deux fils de soie pour les attacher sur le devoir qu'elle fait ensuite tourner d'une très-grande vitesse au moyen de la manivelle; ces deux fils de soie viennent s'y coucher & y former deux écheveaux séparés à la faveur d'un guide pour chaque fil.

Les deux guides sont faits avec deux petits fils de fer de

quatre pouces de longueur, dont une extrémité est plantée perpendiculairement dans une règle de bois à six pouces de distance l'un de l'autre; & l'autre extrémité est recourbée en forme d'anneau dans lequel on passe le fil de soie: la règle qui porte ces guides se meut horizontalement & parallèlement à l'axe du devidoir, & comme son mouvement est de droit à gauche, on a nommé cette pièce du tour, le *va & vient*.

A mesure que chaque cocon se développe, la tireuse a soin d'en fournir de nouveaux pour conserver toujours la même égalité au fil de soie dont la grosseur lui est assignée par deux nombres, comme de quatre à cinq, de cinq à six, ou de six à sept cocons, & de même en augmentant.

Comme chaque fil de soie composé de plusieurs cocons arrivoit sur le devidoir sans faire corps, c'est-à-dire, sans être liés les uns avec les autres, on imagina d'abord de faire passer chaque fil de soie, au sortir des filières, sur la circonférence de deux cylindres, soit pour occasionner une pression de tous les brins, dont la gomme dont ils sont chargés est encore assez liquide pour se coller; soit pour en exprimer l'humidité, & les faire arriver par ce moyen bien secs & bien liés ensemble sur le devidoir: les cylindres dont on se servoit étoient simplement des bobines passées sur une broche de fer, c'est pourquoi on appela cette façon de tirer la soie, tirer à la bobine.

La pression faite sur ces cylindres ou bobines n'étant point assez forte, & donnant aux fils de soie une forme plate, dont les brins n'étoient point encore assez liés, assez secs & assez unis, on supprima les bobines, & à leur défaut on imagina de croiser, au sortir des filières, les deux fils de soie l'un sur l'autre un certain nombre de fois.

Cette méthode réussit à merveille, la soie reçut dès-lors une qualité bien différente; de plate qu'elle étoit par le moyen des bobines, elle devint ronde au sortir des croisures; les brins, quoique joints parallèlement les uns sur les autres, parurent bien liés ensemble, & ne faire qu'un même corps.

Elle arriva auffi plus sèche & plus nette sur le devidoir; dès ce moment les Piémontois tirèrent toutes leurs soies de cette manière, que l'on nomma *tirer à la croifade*.

Après la découverte des croifures, les Piémontois ajoutèrent plusieurs autres perfections à leurs tours à tirer la soie.

Les guides qui conduisent les fils de soie sur le devidoir, recevoient leur mouvement par une poulie dont l'axe étoit fixé sur une traverse du tour, & cette poulie étoit mûe par une corde sans fin qui partoît d'une autre poulie fixée sur l'un des bouts de l'axe du devidoir, d'où elle recevoit son mouvement.

Ce mouvement, qui doit être en telle proportion avec chaque révolution du devidoir pour que les fils de soie changent continuellement de place, & ne se reposent pas les uns sur les autres, étoit toujourns dérangé par les différentes variations de la corde sans fin.

Les Piémontois ont prohibé ce mouvement à corde, & y ont substitué quatre roues en engrénage d'un nombre de dents déterminé, pour que la proportion du mouvement des guides fût toujourns constante avec chaque révolution du devidoir.

Ils ont auffi augmenté la distance des guides au devidoir, qu'ils ont fixée à 3 pieds 2 pouces de notre mesure, afin que les particules d'eau qui accompagnent les fils de soie eussent le temps d'être frappées par l'air, & de s'évaporer davantage.

Toutes ces règles, & plusieurs autres concernant le tirage des soies, sont portées dans un règlement que le roi de Sardaigne fait observer dans toute la rigueur.

Quoique les tours à la croifade des Piémontois aient passé jusqu'à présent pour les meilleurs, je les ai trouvé encore susceptibles d'être simplifiés & perfectionnés.

J'ai supprimé les quatre roues par lesquelles les guides reçoivent leur mouvement de l'axe du devidoir; comme elles sont faites en bois, elles sont sujètes à beaucoup d'inconvéniens: les dents s'usent & se cassent aisément; l'arbre qui communique le mouvement du devidoir aux guides, & qui

est aussi de bois, est très-sujet à se tourmenter à cause de sa longueur, qui est de trois pieds; en sorte qu'il faut toujours avoir un double de toutes ces pièces, pour en changer au premier accident, afin de ne pas interrompre le cours du tirage; ce qui occasionne un plus grand entretien, & par conséquent plus de dépense.

J'ai remis en usage la corde sans fin, en rendant mobile la traverse qui porte la poulie des guides, à la faveur d'un poids de quatre à cinq livres qui tire d'une force constante cette traverse du côté opposé à la corde sans fin: la poulie, ainsi que la traverse & le poids, obéissent toujours aux moindres variations de la corde, d'où il s'ensuit un mouvement toujours régulier pour les guides, qu'on proportionne avec celui du devoir par la différence des diamètres des deux poulies.

J'ai trouvé que la proportion de vingt-deux parties & demie pour la poulie du devoir, & de trente-sept pour la poulie des guides, étoit la plus avantageuse pour bien distribuer la soie sur le devoir.

Les croisures des deux fils de soie servent non seulement, comme je l'ai dit ci-dessus, à exprimer les parties aqueuses, & à lier les différens brins de cocons ensemble pour n'en former qu'un seul, elles servent encore à rendre la soie bien nette & bien unie, parce que les moindres saletés & les moindres petits bourrillons qui viennent avec les brins de cocons lorsqu'ils n'ont pas été suffisamment purgés, s'arrêtent à la croisure, & ne pouvant passer outre, ils font casser les fils de soie.

Mais comme les tireuses craignent cet accident, parce qu'elles sont alors obligées de recommencer les croisures, opération qui n'est pas aisée, elles font un très-petit nombre de ces croisures, crainte de récidive: la soie arrive pour lors sur le devoir beaucoup moins sèche, beaucoup moins nette & beaucoup moins forte, parce que les différens brins se trouvent moins liés & moins adhérens.

On leur recommande cependant de croiser beaucoup; elles

y sont même astreintes par les réglemens en Piémont, mais elles n'ont aucune règle pour s'assurer du plus ou du moins : il est impossible à une tireuse de faire toujours le même nombre de croisures, parce qu'elle est obligée de les faire en roulant les deux fils de soie avec le bout du doigt *index* sur le ponce, dont le tact est entièrement perdu par l'eau bouillante dans laquelle elle est obligée de mettre ses doigts à chaque instant; si elle en fait trop, les fils de soie ne peuvent plus glisser l'un sur l'autre, & il faut absolument recommencer; si elle en fait trop peu, elles ne produisent pas tout leur effet, & c'est ce qui arrive le plus souvent.

J'ai levé cet inconvénient dans mon nouveau tour, en donnant à la tireuse un moyen prompt & facile de faire tel nombre de croisures qu'il lui sera prescrit, & cela sans toucher au fil de soie.

Entre les filières & les guides, j'ai placé un cercle de bois d'un pouce de large sur 8 lignes d'épaisseur, dont le diamètre, pris des bords intérieurs, est de $6\frac{1}{2}$ pouces, égal à la distance qui est entre les deux filières. Ce cercle est placé au milieu de la largeur du tour, soutenu par ses bords extérieurs sur trois roulettes montées sur un petit chassis de bois: sur le bord extérieur du cercle est une canelure dans laquelle passe une corde sans fin qui vient se rouler sur une autre poulie de même diamètre, dont une extrémité de son axe porte une petite manivelle qui se trouve à la portée de la main droite de la tireuse: le chassis qui porte le cercle peut se hausser ou baisser, afin d'avoir la facilité de tendre plus ou moins la corde sans fin.

Quand la tireuse a passé dans les deux filières le nombre des brins de cocons qui doivent composer les deux fils de soie, la tourneuse les prend aussi-tôt des mains de la tireuse, & elle passe chaque fil de soie dans une petite boucle de fer ou d'acier plantée dans le bord intérieur du cercle, & ensuite dans la boucle des guides, pour arriver jusqu'au devidoir sur lequel elle les attache; & c'est pendant qu'elle fait cette opération que la tireuse fait ses croisures, en tournant simplement

la petite manivelle dont je viens de parler. Chaque tour de manivelle fait faire deux croifures, la première se trouve entre les filières & le cercle, & la seconde entre le cercle & les guides : en faisant douze tours de manivelle, les deux fils de soie se trouvent croisés douze fois devant le cercle & douze fois derrière ; nombre que l'on augmente ou que l'on diminue suivant la grosseur de la soie que l'on fait.

Outre la grande facilité & l'extrême précision avec lesquelles se font ces croifures, on a encore l'avantage d'en faire le double, sans que cela empêche en aucune façon les fils de soie de glisser l'un sur l'autre, parce que ce plus grand nombre se trouve partagé en deux parties ; ce qui forme deux croifures éloignées d'un pied environ l'une de l'autre.

Si la soie reçoit ses principales perfections de l'effet des croifures, il est aisé de concevoir que plus on pourra sans inconvénient augmenter le nombre de ces croifures, plus on fera une soie parfaite.

En effet, si la pression que font les croifures sur les deux fils de soie, sert à unir & à lier les différens brins de cocons qui les composent, il est certain que plus il y aura de croifures, plus la cohésion des brins sera grande, & que par conséquent le fil de soie aura plus de force ; mais comme les croifures, par cette nouvelle méthode, pourront toujours être en même nombre, il en résultera toujours une égalité de force dans la soie, qui est une des qualités principales qu'elle doit avoir.

Si la pression des croifures contribue à la netteté des fils de soie en s'opposant au passage des bourrillons, il est indubitable que ce qui aura passé dans la première croifure, pourra s'arrêter dans la seconde, & ce sera toujours une barrière de plus qui empêchera les fils de soie d'arriver sur le devidoir avec le moindre corps étranger ; le nombre des croifures étant toujours égal, les obstacles seront toujours les mêmes, d'où il résultera une soie toujours également nette & toujours également unie.

Si la pression des croifures sert encore à exprimer les

particules d'eau dont les brins de cocons sont toujours enveloppés au sortir de la bassine, il est constant que plus il y aura de croisures, plus il y aura de pression, & par conséquent plus de particules d'eau en seront détachées; celles qui n'auront point été enlevées par la première croisure, le seront par la seconde: on voit aussi très-sensiblement quantité de particules d'eau s'enlever en forme de brouillard de la seconde croisure, sans laquelle ces particules d'eau seroient arrivées avec les fils de soie sur le devidoir, & auroient servi à les coller les uns sur les autres; inconvénient très-dangereux pour le devidage des écheveaux, parce qu'outre la longueur du temps qu'on est obligé d'y mettre pour venir à bout de les devider, les fils collés s'écorchent ou se cassent très-souvent.

Indépendamment de toutes les perfections que la double croisure donne à la soie, elle fournit aussi à la tireuse le moyen de donner aux deux fils de soie le plus d'égalité qu'il est possible.

La tireuse n'a d'autre moyen pour s'assurer de l'égalité des deux fils de soie qui se font en même temps, que de les tirer chacun avec le même nombre de cocons; mais lorsque les cocons tirent à leur fin, c'est-à-dire, lorsqu'ils sont presque tous développés, ils fournissent des brins beaucoup plus foibles; souvent deux, trois, & quelquefois quatre de ces brins n'en valent pas un de ceux qui commencent à se développer: la tireuse est alors guidée par la dernière croisure, qui se porte dans l'instant du côté opposé au fil le plus foible, & elle est avertie par-là qu'il faut y jeter des brins de cocons, jusqu'à ce que la croisure soit revenue dans le milieu.

Cette double croisure ne pardonne aucune faute ni aucune négligence dans l'opération du tirage: si les cocons n'ont pas été auparavant bien triés pour être tirés séparément, & si la tireuse dans ses battues n'en purge pas les brins jusqu'à ce qu'ils viennent bien nets & entièrement dépouillés de toute leur mauvaise soie, la moindre côte, ou le moindre petit flocon de cette mauvaise soie, fera casser les fils à l'arrivée

l'arrivée des croisures; & si elle n'a pas soin de même de fournir des brins aux fils trop foibles, la croisure se portant trop du côté opposé, emportera le fil foible, & le fera aussi casser.

J'ai placé entre les filières & la première croisure, une fourchette qui contient les deux fils de soie, & qui empêche que la croisure ne se porte plus d'un côté que d'autre. Les ouvrières qui ne font que commencer, pourront s'en servir jusqu'à ce qu'elles soient exercées à jeter promptement le brin; cette fourchette leur donnera plus de temps pour fournir des cocons au fil foible, qui est toujours emporté par le plus fort, ce qui occasionne souvent la rupture des deux fils.

Je suis bien persuadé que les mauvaises ouvrières ne trouveront pas d'abord ce nouveau tour à leur fantaisie, & qu'elles diront qu'il fait casser la soie plus souvent que les autres; mais il faut commencer par leur apprendre que ce tour a été imaginé exprès pour faire casser tous les fils qui auroient pû arriver sur le devoir avec quelque défaut, & que quand elles se seront habituées à bien trier les différentes espèces de cocons, à les bien purger à la battue, & à entretenir soigneusement l'égalité des brins, ce tour ne leur paroîtra plus faire casser la soie aussi souvent; elles verront au contraire qu'il est bien plus aisé & bien plus commode que leur tour ordinaire, indépendamment d'une soie beaucoup plus belle & beaucoup meilleure qu'elles feront.

On voit en effet, par tout ce que j'ai dit ci-dessus, combien le tour à la double croisade a d'avantage sur le tour ordinaire; il donne à la soie une plus grande force, en joignant par une pression double les différens brins qui la composent; il la rend nette & unie, en s'opposant doublement au passage des corps plus grossiers; il en détache les parties aqueuses par une double compression; il assure l'égalité de chaque fil de soie par la direction de ses deux croisures; il donne à la tireuse un moyen très-facile pour croiser, & pour croiser avec précision; il ne souffre aucune négligence, il exige au contraire toutes les précautions préalablement

nécessaires à cette opération; enfin il empêche qu'on ne gâte une matière aussi précieuse, pour le remplacement de laquelle on est obligé de sortir tous les ans une si grosse somme d'argent du royaume.

Plusieurs expériences ont confirmé ce que je viens d'avancer en faveur de ce nouveau tour: on a fait éclore des vers à soie cet été dernier à quatre lieues de Paris, près le village de Maffi; les cocons qui en sont provenus ont fourni de quoi faire cinquante livres de soie, qu'on a fait tirer sur quatre tours à la double croisade.

Cette soie a été mise par les connoisseurs à côté de tout ce qui se fait de plus beau en Piémont, pour ne pas dire au dessus; & c'est sur cette soie que j'ai fait quantité d'expériences pour m'assurer de sa prééminence sur celle qu'on a aussi fait tirer sur un tour ordinaire dans le même lieu, par les mêmes tireuses, & avec les cocons de la même récolte.



RECHERCHES

SUR LES

USAGES DU GRAND NOMBRE DE DENTS
DU CANIS CARCHARIAS.

Par M. HÉRISANT.

STÉNON dit* que le grand chien de mer, appelé en latin *Canis Carcharias*, a plus de deux cens dents, & qu'il lui en croît tout le temps de sa vie.

18 Juin
1749.

Ce fameux anatomiste s'est contenté de nous rapporter ce fait, en nous avouant sincèrement qu'il ne voyoit pas de quel usage pouvoit être un si grand nombre de dents, dont la plus grande partie est recouverte de chairs fongueuses & molles à la face interne des mâchoires de cette espèce d'animal.

Voulant vérifier moi-même l'observation de Sténon sur le grand nombre de dents de l'animal dont il est ici question, je cherchai à me procurer une certaine quantité de mâchoires de cette espèce de poisson de mer, pour tâcher de découvrir la raison pour laquelle l'Auteur de la Nature avoit ainsi placé une grande quantité de dents à leur face interne.

Ce n'est qu'après plusieurs observations & plusieurs réflexions, que je crois être enfin parvenu à la découverte que je cherchois; découverte d'ailleurs qui semble d'autant plus mériter notre attention, qu'elle nous offre une théorie nouvelle touchant la mécanique singulière par laquelle les dents de certains poissons se renouvellent en peu de temps, & toutes les fois qu'il y en a qui viennent à manquer par quelque cause que ce puisse être.

On sait que les dents de la plupart des animaux sont

* Voyez dans son *Specimen Myologiae, Canis Carchariae dissectum caput.*

implantées dans la substance osseuse des mâchoires, & que lorsque celles qu'on nomme vulgairement *dents de lait* dans la jeunesse, viennent à tomber, elles sont remplacées par d'autres dents provenant de germes dont le développement & l'accroissement se font peu à peu dans les alvéoles, où chacun de ces germes est renfermé séparément.

Il n'en est pas de même du *Canis Carcharias* ou Requin, &c. dont les dents ne sont pas implantées dans la partie osseuse ou cartilagineuse des mâchoires, mais naissent, comme on fait, d'une forte membrane sur laquelle elles sont couchées, arrangées & articulées, pour ainsi dire, à peu près de même que les feuilles d'artichaut le sont sur ce qu'on nomme communément le fond.

Lorsque quelques-unes des dents de cet animal viennent à tomber d'elles-mêmes, ou à être arrachées de force, elles ne sont point remplacées par d'autres qui poussent & qui sortent successivement du fond des cavités alvéolaires en conséquence de germes qui y sont renfermés, comme dans l'homme, &c. mais ce remplacement se fait par des dents déjà toutes formées, lesquelles se renversent seulement du dedans de la cavité de la gueule vers le dehors, pour venir occuper la place de celles qui se rencontrent de manque au rebord des mâchoires, ou aux environs; en sorte que les dents mêmes du dernier rang, c'est-à-dire, celles qui sont les plus proche voisines de la base de ces mâchoires, aussi-bien que toutes celles qui sont pareillement recouvertes par les chairs spongieuses & mollasses qui se trouvent à la face interne de ces mêmes mâchoires, paroissent n'être situées en cet endroit que comme dans un lieu de réserve, pour servir à remplacer un jour celles qui pourroient venir à manquer dans les premiers rangs, c'est-à-dire, celles qui ne sont pas recouvertes naturellement par les chairs spongieuses & mollasses dont je viens de parler.

Cette manière par laquelle de nouvelles dents dé à toutes formées succèdent à celles qui se trouvent de manque, s'exécute en peu de temps, au lieu que celle qui se fait par le moyen

de germes qui croissent du fond des alvéoles, est très-longue. C'est peut-être pour cette raison que l'Auteur de la Nature l'a employée en faveur de certains poissons, qui sont souvent exposés à perdre de leurs dents par les violens efforts qu'ils sont obligés de faire, soit pour mettre en pièces la proie sur laquelle ils se jettent avec avidité, soit pour se défendre ou pour attaquer, &c.

Il suffit d'examiner avec attention différentes mâchoires du *Canis Carcharias*, pour être convaincu que les dents qui se trouvent placées le long de leur face interne se renversent successivement du dedans de la gueule en dehors, afin de prendre la place de celles qui sont tombées, & qui étoient placées au rebord (*A, planche I*), ou à ses environs. Les observations que l'on pourra avoir occasion de faire sur certaines mâchoires de Requin, auront plus ou moins de rapport à celles que j'ai faites, & dont voici les principales.

Les mâchoires de Requin qui me sont tombées entre les mains, étoient de deux espèces. La première (*planche I & II*), avoit plusieurs rangées de dents disposées par colonnes le long de la face interne (*AB, pl. II*) de chaque mâchoire, tant supérieure *C* qu'inférieure *D*. Ces dents étoient plates & triangulaires, comme on sait: elles avoient leurs bords (*EF, pl. II*) dentelés, de crainte peut-être que l'émail venant à se fendre sur ces bords, la fêlure ne gagnât d'une extrémité de la dent à l'autre, &c.

Les dents de la mâchoire supérieure étoient plus larges que celles de la mâchoire inférieure, qui étoient plus étalées sur les côtés: toutes ces dents qui se terminoient par une pointe (*M, planche II*), avoient chacune une base *G* assez épaisse, au moyen de laquelle elles étoient solidement attachées sur la forte membrane qui recouvroit toute la face interne des mâchoires. Cette membrane (*a, pl. I*), après avoir passé par-dessus le rebord *A* des mâchoires, se prolongeoit & s'étendoit jusque sur leur face externe (*B, planche I*), à mesure que les dents du dedans de la gueule avoient servi à remplacer celles qui se sont trouvées de manque au rebord de ces mâchoires.

Il faut distinguer deux faces à chaque dent du Requin de la première espèce, dont l'une (*H, pl. II*) est légèrement convexe, & l'autre (*I, même planche*) est légèrement aplatie.

Ces dents doivent être considérées sous deux états différens dans le temps qu'elles sont encore attachées aux mâchoires. Il y en a qui sont obliquement redressées (*c, pl. I, & K, pl. II*): il y en a d'autres qui sont couchées, & appliquées intimement les unes sur les autres (*L, pl. II*). Celles qui sont obliquement redressées, garnissent pour la plupart le rebord (*A, pl. I*) & ses environs: ces dents peuvent être aperçues sans le secours de la dissection; leur face légèrement aplatie regarde l'extérieur de la gueule, & leur face convexe est tournée du côté de l'intérieur.

Les dents qui sont couchées & appliquées les unes sur les autres, ne peuvent être aperçues, pour la plupart, qu'après avoir enlevé les chairs fongueuses & molles dont parle Sténon, & sous lesquelles ces dents sont cachées: elles sont situées le long de l'étendue de toute la face interne de chaque mâchoire (*Voy. pl. II*): leur face aplatie est tournée du côté de la cavité de la gueule, & leur face convexe (*O, pl. II*) regarde la surface interne des mâchoires.

Ce que je viens de dire des dents de la première espèce de Requin, doit s'entendre de même par rapport à celles de la seconde espèce (*planche III*); avec cette différence cependant, que ces dernières ont un de leurs bords fort échancré (*A, planche III*), ce qui fait qu'elles se terminent par une pointe (*B, même planche*) dont la direction est telle qu'elle regarde obliquement de devant en arrière. On doit observer de plus que les dents qui sont les plus voisines de la base des mâchoires de chacune de ces espèces de Requin, sont membraneuses dans le commencement de leur formation; qu'étant dans cet état, elles renferment dans leur intérieur une matière mucilagineuse presque semblable à celle qui se trouve dans l'intérieur des dents qui commencent à se former dans le fœtus humain, &c. que ces mêmes dents membraneuses se durcissent à mesure qu'elles croissent & qu'elles vieillissent; &

qu'enfin elles ont leur pointe nichée dans une espèce de rigole (*L*, planche III) qui se remarque vers la base de chaque mâchoire.

Les mâchoires du *Canis Carcharias* sont composées chacune d'une seule pièce dans un âge avancé, & de deux dans la jeunesse, lesquelles sont jointes ensemble à l'endroit de la symphyse du menton par une partie presque semblable à celle que certains Anatomistes ont observée entre les deux pièces de la mâchoire inférieure des jeunes sujets humains, & qu'ils ont regardée comme étant cartilagineuse; mais M. Hùnauld, qui a de plus découvert une semblable partie* entre tous les os du crâne & de la face, la regarde comme membraneuse par rapport à ces os.

* V. les Mém.
de l'Acad. année
1730, p. 558.

La mâchoire supérieure du *Canis Carcharias* est terminée postérieurement par deux condyles (*I*, planche I), dont la direction est opposée à celle qu'on reconnoît aux condyles de la mâchoire inférieure de l'homme, c'est-à-dire que leur extrémité interne (*K*, planche I), est tournée en devant, & que leur extrémité externe (*L*, même planche), regarde en arrière.

Ces deux condyles sont reçûs dans des cavités glénoïdes qui terminent les deux branches de la mâchoire inférieure de cet animal; ce qui est encore une conformation différente de ce qu'on observe dans l'homme.

Il suit de cette disposition particulière des condyles de la mâchoire supérieure du *Carcharias*, que lorsque cet animal ouvre sa gueule directement, l'axe du mouvement se trouve principalement en une ligne qui passeroit de l'extrémité externe d'un condyle à l'extrémité externe de l'autre, sans pour cela traverser toute la longueur de ces mêmes condyles. Dans l'homme au contraire, cet axe qui est mobile se trouve principalement dans une ligne qui passeroit de l'extrémité interne d'un condyle à l'extrémité interne de l'autre; de manière que lorsque nous abaissons la mâchoire inférieure naturellement & sans effort, l'extrémité externe des condyles décrit une petite portion de cercle d'arrière en devant, pendant que l'extrémité interne de ces mêmes condyles roule, pour ainsi dire, autour

d'elle-même dans la cavité du cartilage interarticulaire qui est posé entre les condyles & les cavités glénoïdes, lequel cartilage fait en même temps, comme on sait, un petit mouvement de glissade en avant, sans pour cela que les condyles ni ce cartilage interarticulaire sortent des cavités glénoïdes suffisamment pour se porter fort en avant sous les éminences transversales des os des temples, comme pour se mettre dans un état de luxation imparfaite, ce qui peut néanmoins arriver dans le cas où l'ouverture de la bouche est excessive; mais je parle ici de l'état naturel. C'est cette petite portion de cercle que décrit en devant l'extrémité externe des condyles de la mâchoire inférieure de l'homme, qui occasionne pour la plus grande partie le petit enfoncement que l'on sent se former plus ou moins, suivant le degré d'abaissement, derrière les condyles, lorsqu'on a eu la précaution d'y poser le bout du doigt pendant le temps qu'on abaisse la mâchoire inférieure: c'est aussi ce petit mouvement en avant & un peu en embas des extrémités externes des condyles de cette même mâchoire, qui en peut imposer quelquefois en faisant croire que les condyles descendent fort en avant sous les éminences transversales des os des temples, comme pour se luxer imparfaitement. Au reste, si l'on fait bien attention à l'obliquité des condyles, qui est plus ou moins considérable suivant les sujets, il sera facile de se convaincre de la vérité de ce que je viens d'avancer, sur-tout si l'on examine de près le jeu de la mâchoire inférieure sur une tête nouvellement décharnée sans en avoir forcé les ligamens.

Présentement je reviens au Requin, & pour prouver qu'il y a réellement des dents* qui se renversent du dedans de la gueule vers le dehors, pour venir remplacer celles qui auroient pû avoir été arrachées, il me reste à mettre ici sous les yeux quelques observations qui ont beaucoup de rapport à ce qui a été dit ci-dessus.

La première de ces observations fait voir, s'il y a quelque

* Ces dents sont celles qui se trouvent recouvertes par les chairs fongueuses dont j'ai déjà fait mention ci-dessus.

dent de tombée, que la dent *E*, par exemple, *planche I*, est recouverte latéralement par les bords des dents *D* & *F*, au lieu d'être placée à l'ordinaire comme la dent *G*, dont un des bords est recouvert par la dent *H*, & dont l'autre bord recouvre au contraire celui de la dent voisine *C*. On observe la même chose aux dents *H*, *I*, *M*, *pl. II*.

La seconde observation montre clairement que plus les dents se sont renouvelées de fois, moins le nombre des dents qui restent est considérable à chaque colonne (*voyez la colonne qui répond à la dent G, pl. II*).

La troisième observation ne permettra pas que l'on révoque en doute ce renversement des dents, si l'on en surprend, pour ainsi dire, plusieurs dans différens degrés de renversement; par exemple, les dents *B*, *H*, *pl. III*, commencent à se soulever de dessus celles sur lesquelles elles étoient couchées; de plus, la dent *F* est soulevée encore plus sensiblement; enfin les dents *A*, *E*, *G*, sont presque tout-à-fait redressées: ces degrés de renversement se remarquent assez communément & d'une façon plus sensible, aux dents de la mâchoire inférieure, & ils sont tantôt plus & tantôt moins apparens, suivant qu'il se rencontre plus ou moins de dents tombées (*voyez I, O, K, pl. II*).

La quatrième observation achevera de nous confirmer la réalité de ce renversement, en nous faisant voir que les dents tombées laissent après elles sur la membrane qui les soutenoit, des impressions qui ressemblent assez bien à celles qui restent sur le rebord d'un fond d'artichaut dont on a arraché les feuilles. Quelquefois ces impressions gagnent insensiblement depuis l'endroit où les dents se trouvent naturellement redressées jusqu'à la surface externe des mâchoires (*voyez B, planche I*).

Présentement si l'on se rappelle tout ce qui vient d'être dit, je crois qu'on ne pourra s'empêcher de convenir que toutes les dents, même celles qui sont recouvertes par les chairs spongieuses & mollasses dont Sténon parle, ne sont placées à toute la surface interne des mâchoires du

Canis Carcharias, que pour servir à remplacer celles du rebord de ces mâchoires, lorsqu'elles viennent à manquer. Ces dents se dégagent peu à peu des chairs molles & fongueuses qui les recouvrent, en gagnant comme de concert avec la membrane qui les supporte jusque vers le rebord *A*, *pl. I*, où elles se trouvent alors à découvert & redressées pour les usages auxquels elles sont destinées.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

CETTE planche représente une moitié de la mâchoire supérieure & de l'inférieure du *Canis Carcharias* ou Requin de la première espèce, vûe extérieurement, ou en dehors de la gueule.

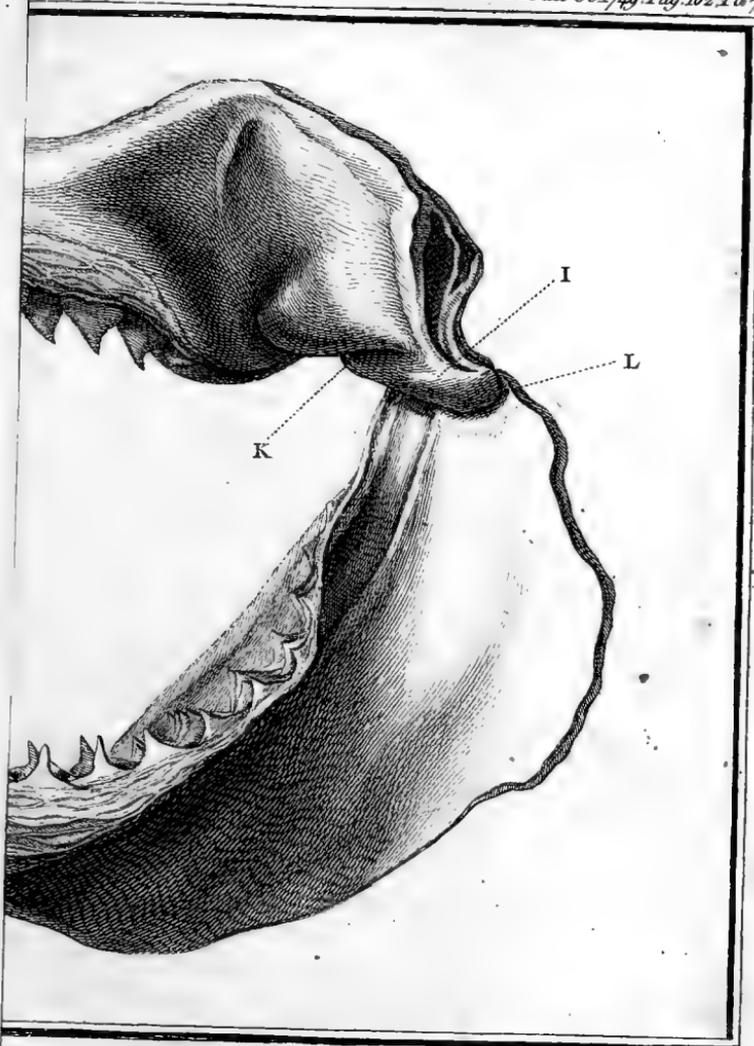
PLANCHE II.

Cette planche représente une moitié de la mâchoire supérieure & de l'inférieure du Requin de la première espèce, vûe intérieurement ou en dedans de la gueule, pour montrer les dents dont leur face interne est garnie. Les chairs fongueuses & mollasses sont enlevées.

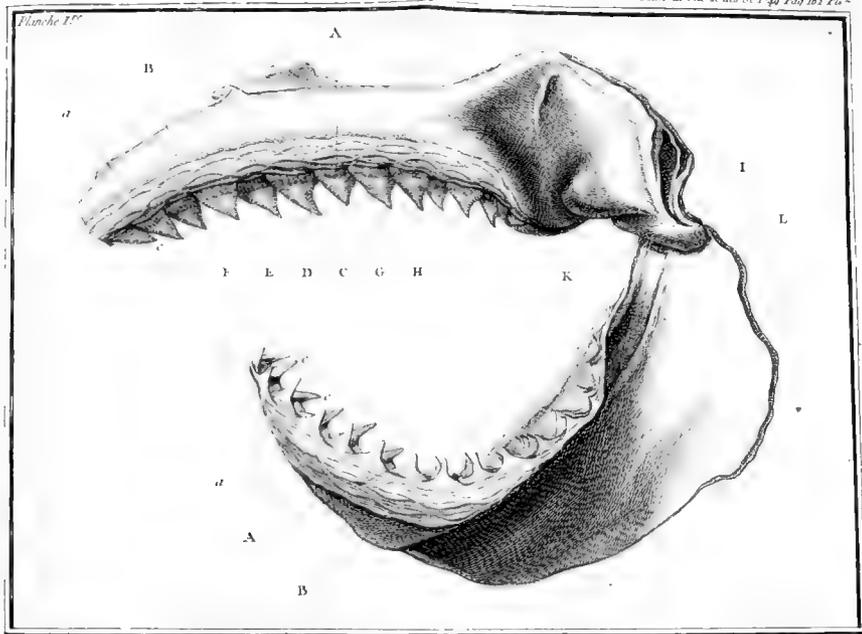
PLANCHE III.

Cette planche représente une moitié de la mâchoire supérieure du Requin de la seconde espèce, vûe par sa face interne, pour faire apercevoir les différens degrés de renversement des dents. Cette moitié de mâchoire n'est pas dans son entier.





J. Ingram Sculp.



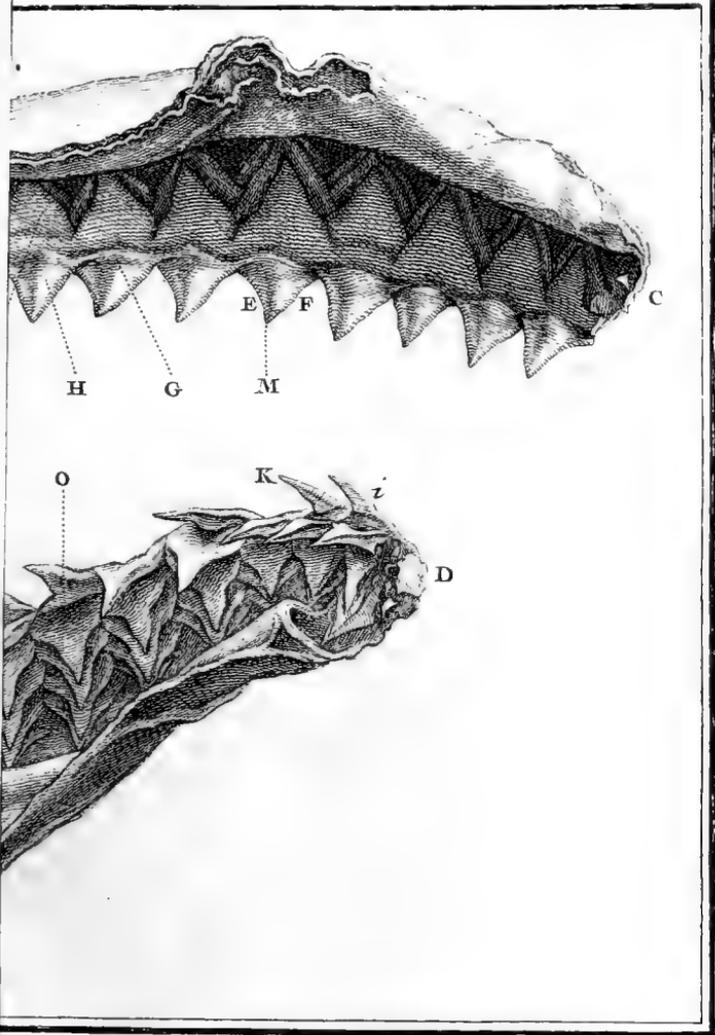
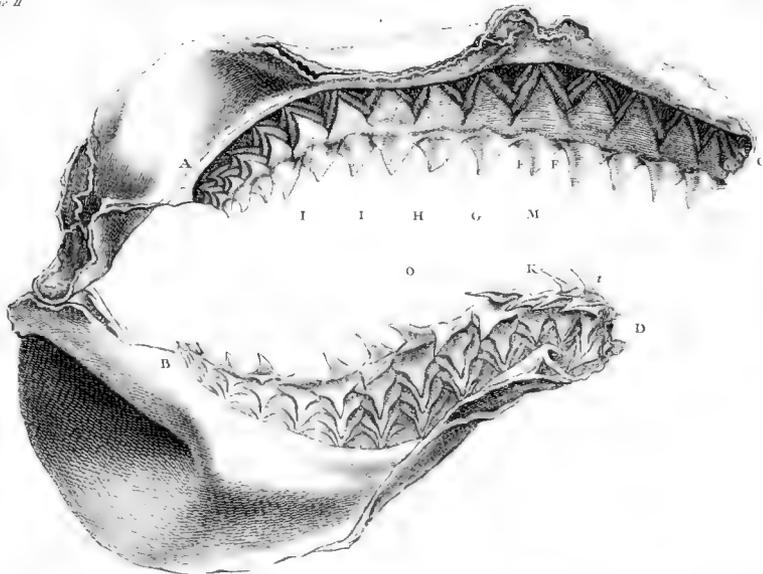
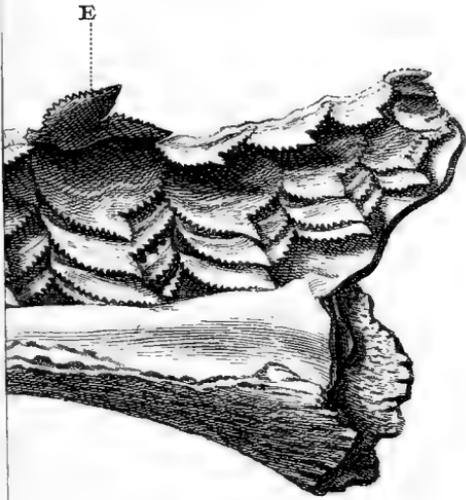


Planche II



J. Guerin Sculp.



J. Ingram Sculp.

DESCRIPTION

DE DEUX ESPECES DE NIDS SINGULIERS*

FAITS PAR DES CHENILLES.

Par M. GUETTARD.

ENTRE plusieurs morceaux d'histoire naturelle que M. le duc d'Orléans a reçûs cette année, & qui lui ont été envoyés par M. Lieutaud Chirurgien, & par M. le Juge, Conseiller au Conseil Supérieur de l'isle de France, il s'est trouvé deux espèces de nids faits par des chenilles, dont la construction est assez singulière pour mériter d'être décrite. Ceux d'une espèce sont chacun l'ouvrage d'une seule chenille ; ceux de l'autre sont dûs chacun à une nombreuse famille d'une autre espèce de ces insectes. Les chenilles qui construisent les premiers, font entrer dans ces nids de petits morceaux de bois arrangés dans un certain ordre : il n'y a rien d'étranger dans ceux des autres ; ils sont de soie pure, & d'une soie assez forte. Nous connoissons, il est vrai, par les Mémoires de M. de Reaumur sur les Insectes, plusieurs nids de ces animaux qui ressemblent en cela à ceux dont il est ici question : il ne faut, pour en avoir quelque exemple, que se rappeler les coques de différentes chenilles qui se dépouillent de leurs poils pour affermir les parois de ces coques, ou qui les enduisent de terre ou d'autres matières, comme de petits morceaux de feuilles desséchées : on peut encore trouver de ces exemples, & qui se rapprocheroient encore plus de nos nids, dans les fourreaux de plusieurs teignes aquatiques, qui sont en partie composés de coquilles, de grains de sable, de feuilles sèches ou de bâtonnets, arrangés avec ordre & avec une espèce de symétrie. Les nids des chenilles communes, & sur-tout ceux des processionnaires, dont la construction est si bien décrite

7 Mars
1750.

* Ces nids sont du Fort-Dauphin, isle de Madagascar.

& avec tant d'art dans les Mémoires cités ci-dessus, peuvent aussi se comparer avec ceux dont je veux parler; mais quoique ces nids soient très-artistement faits, & qu'ils semblent demander beaucoup de vûes dans les animaux qui les construisent, on peut dire qu'une seule propriété qu'ont ceux dont il s'agit ici, & qui manque aux autres, paroît exiger plus de précaution de la part des chenilles qui les ont faits. Ces nids sont suspendus à des branches de différens arbres, & tiennent en cela des nids de plusieurs espèces de guêpes qui ne nous ont été bien connues, & autant qu'elles méritoient de l'être, que depuis ce que M. de Reaumur nous a donné sur leur construction. Ce seroit peut-être trop avancer que de dire que les nids que nous voulons décrire sont dûs à des ouvrières aussi adroites que le sont les guêpes, & sur-tout les guêpes cartonnières; mais ce ne le sera pas trop, sans doute, que d'assurer que s'ils manquent de certaines singularités que l'on admire avec raison dans les nids de ces mouches, ils ont les leurs, qui ne méritent pas moins que nous nous y arrêtions. Il falloit que la chenille, qui se renferme seule dans son nid, sût se précautionner contre le ballotement qui pourroit lui arriver dans les mouvemens dont son nid seroit sûrement agité par ceux de l'air. Les chenilles qui se renferment en grand nombre, avoient cet inconvénient à prévoir, & de plus, celui qui pouvoit arriver de leur nombre si les coques n'avoient pas telle ou telle forme, si elles n'étoient pas attachées les unes aux autres. On verra, lorsque j'aurai entièrement fait la description de ces deux espèces de nids, qu'il résulteroit un inconvénient encore plus grand de la construction même de ces nids, si les chenilles ne le prévenoient pas, quoiqu'en même temps il ne demandât à l'être qu'avec certains ménagemens.

Ce sont ces différentes considérations qui m'ont engagé à décrire ces nids, lorsque je me fus principalement aperçû qu'ils avoient paru attirer l'attention de S. A. S. qui approuva volontiers que je communiquassé mes observations à l'Académie, & qui en même temps me fit l'honneur de me dire qu'elle se regardoit comme étant de ce Corps, par les différens

Membres qui lui étoient attachés, & qu'elle lui feroit volontiers connoître, par mon moyen, ce qu'elle pouvoit posséder d'intéressant en histoire naturelle. Ces nids le feront sans doute pour ceux qui aiment cette science, non seulement par leur singularité, mais encore en ce qu'ils ne sont, à ce que je crois, décrits par aucun Auteur.

Ceux qui ne sont construits que par une chenille, sont plus longs que larges; ils ont la forme d'un fuseau un peu moins allongé par la partie supérieure que par l'inférieure: celle-ci finit par une espèce de tuyau cylindrique formé par le rétrécissement que le nid souffre dans cet endroit; l'autre a un collet, au bout duquel il y a un anneau qui passe dans la branche à laquelle le nid est suspendu. Ce nid est, à proprement parler, composé de trois plans; l'un est formé par une toile soyeuse qui recouvre extérieurement tout le nid, le second par un assemblage de bâtonnets, & le troisième par une coque qui est de soie. Les bâtonnets ne paroissent donc point à l'extérieur, comme dans les fourreaux des teignes aquatiques: il est facile cependant de s'assurer qu'il doit entrer dans ces nids une autre matière que de la soie; ils paroissent avoir des espèces de prolongemens de côté & d'autre, qui sont attribués, lorsqu'on touche ces nids, à toute autre matière qu'à de la soie: si on les met à découvert, & qu'on enlève ainsi la toile soyeuse qui les recouvroit, l'on voit que ces petits bâtons manquent sur la partie du nid qui forme le tuyau inférieur, & supérieurement sur le tiers ou environ de ce nid. Cette dernière partie n'est, pour ainsi dire, point frappée, les brins de soie sont presque sans liaison, ou du moins ils en ont une qui est beaucoup plus lâche que le reste: les bâtonnets sont posés horizontalement, & presque parallèlement les uns aux autres; ils ne sont ordinairement attachés que par le milieu, les deux extrémités restent libres; ce qui ne pouvoit être autrement, à moins que la chenille n'eût choisi des bâtonnets verts & flexibles, qu'elle eût dû alors prendre sur les arbres mêmes: comme il y a tout lieu de penser qu'elle se sert de ceux qui

font tombés de ces arbres, elle ne pouvoit leur faire prendre la courbure nécessaire pour que ces bâtonnets fussent attachés dans leur longueur, ce qu'elle auroit été obligée de faire sur une coque dont la section horizontale est un cercle. Ces bâtonnets inflexibles ne pouvoient donc être que comme autant de tangentes à ces cercles : il semble que la chenille en a été instruite, elle ne les attache presque que dans le point du contact : s'ils ne le sont donc que dans une si petite étendue, il ne faut pas croire pour cela qu'ils puissent se détacher ; les brins de soie sont tellement multipliés, qu'ils forment un lien assez large & assez fort pour retenir exactement chaque petit bâton : outre cela, il me paroît que la parois interne de la toile qui les recouvre y est tellement attachée, qu'elle augmente encore cette liaison ; ce qui se fait aisément sentir lorsqu'on enlève entièrement cette toile extérieure : on ne peut le faire qu'en cassant des brins de soie, comme lorsqu'on les détache de la coque intérieure. Les bâtonnets des plus grands nids sont lissés, sans poils ni épines ; ils sont d'un blanc sale, parsemés de petits points oblongs, que j'ai cru pouvoir regarder comme des glandes, & que j'ai appelé glandes lenticulaires* : ceux des petits sont bruns, couverts de poils ou filets coniques d'un jaune soufré, & garnis d'épines assez grosses & assez roides, dont la base est aplatie, & qui sont assez semblables à celles des ronces.

* V. *Mém. de l'Acad.* 1745, p. 268.

Lorsqu'on a enlevé ces petits bâtons, il reste une coque d'un blanc sale & fouetté de marques brunes & transversales, qui ont été occasionnées par ces petits bâtons. Les parois internes sont lissés & comme enduites de quelque matière gommeuse ou résineuse ; il part de ces parois des fils de soie qui forment une espèce de réseau au milieu duquel la chrysalide se trouve placée : l'orifice interne est bouché par une masse considérable de soie d'un tissu lâche & facile à diviser. Cette coque ainsi dépouillée de ses bâtonnets & de la toile qui les recouvre, n'est tout au plus que de la moitié de la grosseur du nid ; les plus petits de ces nids sont, dans leur plus grand diamètre, d'environ un pouce &

deux, les plus gros d'environ deux pouces. Les coques des premiers ne sont donc que de trois quarts de pouce en largeur, celles des seconds d'un pouce; des coques de cette largeur & qui ont toute la longueur du nid, c'est-à-dire, dans les plus petits de trois pouces & demi, & dans les plus grands de quatre pouces, de telles coques ne laissent pas d'être encore assez considérables, & il faut que la chrysalide qui s'y renferme, le soit aussi, sur-tout si, comme celle-ci, elle remplit presque entièrement la coque. Malgré cela, l'on ne peut guère s'empêcher d'être frappé d'abord de la différence du volume de la coque comparée avec toute la masse du nid: on s'attendoit à avoir une coque beaucoup plus grosse, mais son volume est considérablement augmenté par les petits bâtons, qui n'étant pas attachés dans toute leur longueur, occasionnent ainsi des prolongemens qui tendent la toile qui les recouvre, ce qui donne de la capacité & de l'étendue à tout le nid; propriété qui n'est pas sans doute inutile dans un nid aussi artistement travaillé, & où tout semble avoir été prévu.

En effet ce nid étant suspendu, il y avoit à craindre que les mouvemens qu'il doit souffrir de ceux dont l'air se trouve souvent agité, ne fissent continuellement ballotter la chrysalide; cet inconvénient se trouve levé par le réseau qui entoure cette chrysalide, & auquel elle est encore attachée par deux crochets qu'elle a à sa partie postérieure; ainsi affermie, elle fuit tous les mouvemens que la coque peut recevoir, & elle n'est point portée tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, & dans un sens contraire à celui de la coque; ce qui seroit indubitablement souvent arrivé sans cette précaution. Si la chrysalide avoit à craindre que son état de repos fût troublé par des secousses répétées, elle avoit encore plus à appréhender une espèce d'insecte qui doit vivre sous la forme de ver aux dépens d'autres insectes & s'en nourrir, je veux dire, les mouches ichneumons: l'on fait que les femelles de ces mouches déposent leurs œufs dans les nids de presque-tous les insectes, qu'elles les placent souvent dans le corps de plusieurs, &

même dans leurs œufs: il pouvoit donc facilement arriver que la chenille du nid de laquelle il s'agit ici, n'évitât pas un si cruel ennemi, si elle ne savoit pas fermer l'orifice interne de sa coque; cet orifice est donc bouché, & il l'est même avec certaines précautions: cette espèce de bourre soyeuse dont j'ai parlé, est le bouchon dont la chenille s'est servie, & elle l'a rendu assez gros pour qu'il pût résister entièrement aux efforts d'un animal aussi considérable que celui qui pouvoit entrer dans la coque, dont l'ouverture extérieure, qui n'est pas fermée, est de plus de deux ou trois lignes, & peut encore devenir plus grande par la facilité que l'animal trouveroit à la dilater en forçant les parois du tuyau, qui cèdent aisément malgré leur tissu ferré. La chenille prévient ceci en faisant la masse soyeuse assez large pour boucher exactement l'orifice interne, & assez longue pour qu'elle ne soit pas elle-même à portée de l'animal qui pourroit parvenir jusqu'à cette ouverture.

Mais si cette espèce de diaphragme ou de valvule met si bien à couvert la chrysalide, n'y a-t-il pas lieu de craindre qu'il ne devienne aussi un obstacle invincible pour le papillon, lorsqu'il devra sortir de cette coque? quand le tissu de ce bouchon seroit aussi fort que celui de la coque, quand il le seroit même beaucoup plus, il n'y a pas de doute que l'insecte ne trouvât moyen de sortir de cette coque: la Nature lui auroit appris quelque art pour l'ouvrir, ou l'auroit fourni de quelque liqueur pour l'amollir & la rendre ainsi plus facile à percer, comme elle l'a fait pour plusieurs autres espèces d'insectes. Il paroît que tout ce que celui-ci fait exécuter, ne consiste qu'à écarter & à diviser la bourre soyeuse qui doit lui être facile à pénétrer, quoiqu'elle doive être d'un difficile accès aux autres insectes qui ne cherchent qu'à lui nuire: sa sortie est encore facilitée par la situation dans laquelle la chrysalide se met. Quoique la partie supérieure de la coque soit moins frappée que le reste, qu'à la rigueur le papillon auroit pû aisément pénétrer à travers à cause de son tissu lâche, il étoit cependant plus naturel qu'il sortît
par

par la partie inférieure qui ne se trouve bouchée que par de la bourre. Aussi la chrysalide est-elle placée la tête en bas, & enfoncée même un peu dans la bourre; par-là le papillon n'est point obligé de se retourner, quoique, s'il eût été nécessaire qu'il le fit, il n'eût pas été sans doute plus embarrassé à exécuter ce mouvement sans en souffrir, que quelques autres à qui cela arrive dans de pareils cas.

Quoique j'eusse sous les yeux dans le second nid qui sera décrit plus bas, & qui est dû à une nombreuse famille de chenilles, quoique j'eusse, dis-je, un exemple d'un nid suspendu & dénué du plan de petits bâtons dont celui-ci est entouré, j'ai toujours été porté à croire que ce plan pouvoit être fait pour défendre encore la chrysalide, & la mettre à couvert de quelques insultes. Nous avons appris par les mémoires de M. de Reaumur, quel goût les oiseaux de nos campagnes, les chardonnerets, par exemple, ou les moineaux francs, ont pour les chenilles communes; ces oiseaux déchirent & mettent impunément en pièces ces nids pour en tirer les chenilles qui y sont renfermées, & dont ils se nourrissent sur-tout en hiver. Ces oiseaux ne peuvent pas sans doute si aisément détruire les nids de nos chenilles, munis comme ils sont de petits bâtons liés étroitement & assez près les uns des autres pour former un lit continu: & c'est je crois, pour de semblables vûes que ce plan est construit, plutôt que pour remplir le peu de soie que la chenille fourniroit, comme on peut aisément le penser. Il est en effet difficile de taxer d'indigence un insecte qui peut se filer une coque telle que celle où il se renferme, qui peut la boucher d'une masse aussi considérable que l'est celle dont j'ai parlé, qui peut de plus recouvrir le plan de bâtonnets qu'il a liés par de la soie, d'une toile aussi serrée & aussi forte que l'est celle dont il est enveloppé. Ce n'est donc pas trop prêter à notre insecte que de dire qu'il a su se précautionner contre des ennemis plus forts que ceux dont nous avons d'abord parlé, & tels que peuvent être des oiseaux, qui par leur bec fort & robuste sont plus que

cap. b. es de déchirer un nid fait seulement de soie, ou, comme celui des chenilles communes, muni seulement de feuilles qui se desèchent promptement, & qui deviennent encore par-là plus aisées à dépecer, mais qui peuvent bien faire de vains efforts contre un nid défendu comme l'est celui-ci, étant sur-tout suspendu, & donnant par-là moins de prise à ces animaux, en ne fournissant pas un appui solide où ils puissent se placer. Cela étant, il faut avouer que cette chenille l'emporte en prévoyance sur celles qui construisent l'autre nid, qui peut être exposé aux mêmes dangers, & par conséquent les chrysalides qui y sont renfermées.

Un insecte qui fait se précautionner contre tant de périls, ne devoit pas sans doute être mal-habile dans un point aussi essentiel que l'est celui de la suspension de son nid. Puisque ce nid devoit être ainsi attaché, il devoit l'être de façon qu'il ne pût aisément se détacher, & que cependant il pût céder à toutes les agitations où il pouvoit être exposé : c'est ce que l'animal a prévu ; si l'attache eût été trop lâche, le nid auroit pû couler le long de la branche, & souvent tomber par terre ; si elle eût été trop ou trop peu ferme, elle auroit pû se défaire ou se casser. Instruits comme nous le sommes, je crois que nous ne pourrions pas mieux agir que cet insecte, & que nous ne pourrions guère pousser l'attention plus loin que lui : si nous avions un pareil corps à suspendre, nous le serions sans doute au moyen d'un anneau qui embrasseroit exactement celui où nous voudrions l'attacher ; nous passerions une corde dans cet anneau avant que de l'arrêter ; & si, pour plus de sûreté, nous nous servions de plusieurs de ces cordes, nous les attacherions ensemble par d'autres cordes transversales, & nous en formerions ainsi un faisceau d'autant plus fort, que les cordes seroient plus multipliées. C'est ce que notre chenille fait ; & s'il y a quelques différences, elles ne tournent qu'à l'avantage de son industrie. Elle forme un anneau qui serre la branche avec la dernière exactitude : les derniers brins de fils qui le composent, ou ceux qui sont à l'extérieur, ne font pas entièrement le tour

de la branche, les deux bouts sont alongés & rapprochés l'un de l'autre vers le milieu du dessous de l'anneau, & y sont réunis par des fils transversaux ou obliques. Cette espèce de ficelle est continue avec la partie supérieure & peu serrée du nid; ces brins de soie, de convergens qu'ils étoient, sont devenus divergens, & cela pour former le corps du nid. Cette continuité intime du nid avec la ficelle soyeuse ou le collet, & de celui-ci avec l'anneau, rend le tout encore plus solide & plus sûr, de sorte qu'il n'est guère possible de lui donner plus de solidité; solidité cependant qui est tellement combinée avec la flexibilité, que le nid peut aisément suivre les moindres impressions qu'il reçoit de l'air, ou de telle autre puissance qui agiroit sur lui. Cette aisance à se mouvoir est augmentée par le tissu lâche de la partie supérieure du nid; la toile qui le recouvre extérieurement, & la coque, ont cet endroit beaucoup moins frappé que le reste, de façon qu'il y a moins à craindre que le collet ne rompe, ce qui auroit pû arriver si ce collet & le nid eussent été d'un tissu également ferme dans toute leur étendue.

Lorsque ce nid est entièrement fini, & que la chenille s'y est renfermée pour n'en plus sortir sous cette forme, on peut dire qu'elle a fait tout ce qu'on pouvoit attendre pour que son état de repos ne fût point troublé: mais comment cette chenille s'y prend-elle pour faire un nid où il entre tant de vûes & tant d'adresse? Nous avons bien tâché de découvrir ces vûes, en débâtissant, pour ainsi dire, ce nid, & en mettant tous les matériaux sous les yeux: tâchons maintenant de nous représenter cette chenille en travail, & employant pour le construire toute l'adresse qu'elle doit avoir. Elle pouvoit s'y prendre de trois façons, commencer par faire l'enveloppe extérieure, placer ensuite les petits bâtons, & finir par la coque; ou bien faire tout le contraire, ou construire les trois plans en même temps. Je crois que c'est de cette dernière façon qu'elle s'y prend, quoique, à la rigueur, il ne fût pas impossible qu'elle le fit de l'une ou de l'autre manière; mais elle trouveroit sans doute plus de difficulté à

arranger les bâtonnets si elle commençoit par l'enveloppe, & elle suivroit, en commençant par la coque, une voie toute contraire à celle que toutes les autres chenilles suivent dans la construction de la leur; ce qui n'est pas probable, vû la conformité de tous ces insectes dans le plan général de la construction de leur coque, outre que l'union des extrémités du nid de notre chenille est trop intime pour que tout n'ait pas été fait en même temps.

Cela supposé, voyons comment cette chenille exécute ce qu'elle a à faire, & tâchons de la suivre dans son travail. On ne peut avoir de doute sur la partie par laquelle elle doit commencer, c'est sûrement par l'anneau: elle peut le faire en tournant plusieurs fois autour de la branche, & en y laissant un fil à chaque fois, ou bien, en se tenant fixe sur un endroit de cette branche, elle portera sa partie antérieure tantôt d'un côté tantôt d'un autre, en la courbant aîsez pour embrasser cette branche & en faire le tour. Cela ne doit pas être difficile pour une chenille aussi grosse que le doit être celle qui fait un nid si considérable, & dont la chrysalide est si grande: elle attachera donc le bout d'un fil dans un endroit, & en retirant sa partie antérieure elle lui fera faire le tour de la branche, en la ramenant de l'autre côté où elle collera l'autre bout du fil au même endroit, ou à peu près, où elle a attaché l'autre; ensuite elle fera la même chose en se repliant dans le sens contraire au premier, & tirera un nouveau fil qu'elle placera de même, ce qu'elle répétera autant de fois qu'il sera nécessaire pour achever cet anneau, & lui donner une largeur & une épaisseur proportionnées à la masse du nid, & qui soient telles que le nid soit attaché sûrement. L'anneau fait, il lui est facile, sans se déplacer, de filer le faisceau auquel le nid sera suspendu: elle n'a qu'à attacher dans toute la partie inférieure de l'anneau des fils qu'elle laissera d'abord libres, & qu'elle réunira ensuite par des fils transversaux, comme nous l'avons dit plus haut: elle pourroit encore le faire en donnant aux fils qu'elle attacherait aux côtés de l'anneau, la forme d'anse à panier, ce qu'elle

continueroit ainsi, en faisant ces anes proportionnellement plus petites suivant qu'elle alongeroit le faisceau ou collet; mais la première façon me paroît plus conforme à ce que l'on remarque en examinant la partie même du nid, ce qui nous a fait penser qu'elle étoit celle que l'insecte choisissoit.

Quels que soient les moyens que cette chenille emploie pour faire le lien qui soutient le nid, elle n'a, lorsqu'il est fait, exécuté que le plus aisé; elle doit maintenant travailler, pour ainsi dire, en l'air, à moins qu'on ne voulût qu'elle fût tellement choisir un lieu commode pour son travail, qu'il y eût quelqueendroit voisin de ce lieu, comme une autre branche, ou le tronc de l'arbre, ou tout autre corps sur lequel elle pût se placer. Ce seroit là sans doute la manière la plus aisée, & celle que nous choisirions préférablement dans des ouvrages semblables; mais les insectes placés dans les situations les plus défavorables & qui demandent le plus de peine, savent toujours exécuter ce qu'ils doivent faire: notre chenille pourroit à la vérité, étant posée sur un corps qui seroit au bas de la branche où son anneau est fait, commencer à filer son nid en alongeant le faisceau de fils. On conçoit qu'elle n'auroit pas besoin de beaucoup d'adresse pour cela, mais je crois qu'une chenille dont le nid doit être suspendu, doit savoir le construire indépendamment de tout autre échafaudage que les premiers fondemens de ce nid; je pense donc qu'elle quittera en partie la branche où elle est attachée, qu'elle ne s'y tiendra, par exemple, que par les pattes postérieures, & qu'elle s'avancera sur le faisceau où se tenant accrochée par les pattes écailleuses, elle pourra facilement commencer le haut du nid, sur lequel elle s'avancera à proportion qu'il prendra de l'étendue: lorsque cette étendue sera telle qu'elle pourra s'y placer entièrement, elle travaillera alors à former ce que l'on peut appeler proprement le nid. Jusqu'à présent la chenille n'a été obligée que de tirer de son propre fonds une matière qui lui a été donnée assez abondamment, mais il faut maintenant qu'elle sache trouver ces petits morceaux de bois dont il a été parlé dans la description

du nid : il faut, ce qui demande encore plus d'adresse, qu'elle sache les monter à la partie du nid qui est déjà faite, & qu'elle ait celle de les placer exactement : tout ceci se fera sans beaucoup de peine; la chenille se descendra jusqu'à terre au moyen d'un fil qu'elle attachera à la partie du nid qui est déjà faite; là, sans quitter son fil, elle cherchera un petit bâton, & probablement elle ne sera pas long-temps sans en trouver; saisie d'un de ces bâtonnets, elle le tiendra exactement ferré entre ses pattes de derrière & celles du milieu, & le couchera le long de son ventre; ensuite elle remontera ainsi chargée, par le fil qui lui a servi à descendre; arrivée au haut de ce fil, & par conséquent à la partie du nid où il est attaché, elle fixera dans cet endroit le bâton qu'elle porte & ce sera sur-tout par le milieu, & le placera horizontalement. C'est sans doute ce qu'elle a dû faire, puisque c'est ce qu'on observe avoir été réellement fait, comme il a été dit dans la description du nid; mais comment concevoir que cette chenille parvienne à son but, si elle reste suspendue à son fil comme nous l'avons laissée? ce n'est pas cependant que je pense qu'elle y reste, il lui seroit impossible de parvenir à ses fins; elle n'auroit pû attacher ce bâtonnet, & se tenir en même temps suspendue au fil qui lui a servi d'échelle; en remontant elle devide ce fil entre les quatre dernières pattes écailleuses, & en fait un petit peloton. Il ne lui seroit pas facile, en tenant ce peloton, de faire passer par-dessus, le petit bâton qu'elle tient entre ses pattes membraneuses & les postérieures; il faut donc qu'elle se décharge de son peloton de soie, mais alors elle manque d'appui, & si elle ne s'étoit pas auparavant mise en sûreté, elle tomberoit infailliblement; elle a sù se précautionner contre cette chute. Ce qui est fait de son nid a assez la forme d'une calotte sphérique, & est assez étendu pour lui procurer un endroit commode où elle puisse se placer, soit en dehors, soit en dedans, & elle peut d'autant plus facilement s'y attacher, que cette calotte est d'un tissu lâche & n'est, pour ainsi dire, qu'une espèce de bourre; il est ainsi très-aisé à cette chenille

de se cranponner au moyen des crochets dont ses pattes sont armées. Lorsqu'elle est donc arrivée à cette partie de son nid, elle doit s'y mettre de façon à n'avoir pas beaucoup de peine à attacher le petit bâton qu'elle apporte, soit qu'elle se place sur le dessus de la calotte sphérique, soit que ce soit en dessous; si elle choisit l'une ou l'autre situation, il n'y a nullé difficulté: placée horizontalement près de la circonférence de cette partie, elle déposera le peloton de soie qu'elle attachera à la calotte; ensuite elle fera un peu couler le bâtonnet en avant, le détachera ainsi de ses pattes postérieures, & le fixera au moyen de plusieurs fils qu'elle saura multiplier autant qu'il est nécessaire pour faire un lien assez fort: elle l'assurera encore plus en faisant tout de suite, comme je le pense, la partie de la toile qui doit le recouvrir extérieurement, & celle de la coque qui le fera intérieurement. Ce bâtonnet étant placé, la chenille doit travailler à en placer un autre; elle s'y prend sans doute de la façon qu'elle a employée pour fixer le premier, & je crois qu'elle le fait en alongeant sa coque circulairement en tout sens; par-là elle trouve de plus en plus de la facilité dans son travail, & elle a plus d'étendue pour se procurer une situation commode. Mais, quelle que soit cette facilité, elle ne peut pas abrégér beaucoup le temps qu'il faut qu'elle emploie à aller chercher les bâtonnets: chacun exige un petit voyage, ce qui doit demander un certain temps: on compte dans un nid des moins gros, au moins une centaine de ces petits bâtons; ainsi c'est une centaine d'allées & de venues qu'elle est obligée de faire, & qui seront plus ou moins longues, suivant que la branche où le nid est attaché, est plus ou moins élevée: lorsque tous les bâtons sont placés, il faut alors boucher le nid. Quand la chenille trouveroit le moyen de l'exécuter avec de pareils petits bâtons, ce qui ne lui seroit pas facile, le papillon auroit beaucoup de peine à rompre cette digue, ou plustôt il ne le pourroit pas; si elle le fermoit subitement avec un bouchon de soie ou par une toile, peut-être qu'elle pourroit être trop exposée dans l'état de chrysalide

à quelques-uns de ses ennemis : que fait-elle donc ? Elle alonge la coque de telle façon qu'elle forme un canal à peu près cylindrique, l'ouverture est ainsi déjà beaucoup diminuée, la chrysalide se trouve moins à portée de l'action des animaux dont elle peut avoir quelque chose à craindre, & il doit leur être plus difficile de s'introduire par ce canal dans le nid, que si ce nid en étoit privé : quelques-uns pourroient cependant forcer cet obstacle, leur petitesse pourroit le leur permettre ; notre chenille opposé à ceux-ci la masse soyeuse dont j'ai déjà parlé, elle ferme exactement l'orifice interne du canal, & met ainsi la chrysalide à couvert de toute surprise ; & si, quelquefois cette chrysalide ne laisse pas d'être dévorée par des vers de quelque mouche ichneumon, il faut que la mouche ait déposé ses œufs avant la clôture parfaite du nid, ou sur la chenille même, avant qu'elle se fût renfermée dans son nid. Il faut avouer qu'il entre déjà beaucoup de soie dans ce nid, & qu'une chenille qui a pû fournir à tout, doit en être bien pourvûe ; elle peut encore cependant en trouver, & même une assez bonne quantité : je crois qu'il lui reste à affermir les parois internes de la coque, & qu'elle le fait en y ajoutant quelque couche de fils, & peut-être en les enduisant d'une matière résineuse ou gommeuse, vû le lisse & le luisant de ces parois : enfin elle doit encore filer ce réseau au milieu duquel elle se trouve placée, & au moyen duquel elle est exempte de tous les balottemens qu'elle pourroit souffrir sans lui, dans les mouvemens dont la coque pourra être agitée.

Avant que de dire quelque chose de la chenille qui fait construire ce nid, je crois devoir décrire celui qui est fait par une famille entière de ces insectes : la première a beaucoup de rapport, à ce que je crois, avec celles-ci, & je pense qu'elles sont de même genre ; j'en rapporterai les raisons.

Le nid dont il va donc être maintenant question, convient en plusieurs choses avec le précédent ; il est comme lui suspendu à une branche d'arbre ; comme lui il a par embas un canal ou tuyau dont l'orifice extérieur est ouvert, & l'intérieur

& l'intérieur fermé par une bourre soyeuse. Le dernier nid diffère du premier en ce qu'il n'a pas la figure d'un fuseau, mais celle d'un cône renversé & comprimé de devant en arrière; en ce qu'il n'entre point de petits bâtons dans sa construction, qu'il est entièrement de soie, & qu'il est, comme on le fait déjà, l'ouvrage d'un grand nombre de chenilles, qui doivent, à ce que je crois, le faire, non pas comme la précédente dans le temps précisément de la métamorphose en chrysalide, mais quelque temps auparavant: il leur sert probablement jusqu'à ce temps, de retraite dans ceux où elles ne peuvent rester dehors. Je crois qu'elles conviennent en cela avec les chenilles processionnaires, parce que, comme elles, elles se tiennent séparées sur les arbres, jusqu'à ce qu'elles doivent se métamorphoser; qu'en attendant elles vivent en solitude, & que lorsque le temps de la réunion est venu, elles travaillent alors à la construction du nid: elle ne doit pas tant leur coûter que celle du nid précédent coûte à la chenille qui le fait. Il faut sans doute beaucoup plus de temps à cette dernière; il faut qu'elle fournisse beaucoup plus de soie: en effet, si l'on compare ces nids ensemble, le premier sera au moins la quatrième ou cinquième partie du second; celui-ci a dans un de ses plus grands diamètres, c'est-à-dire, à sa base, un demi-pied de longueur & un peu plus dans un de ses plus grands côtés, c'est-à-dire, depuis l'extrémité inférieure du canal jusqu'à un des bouts du grand diamètre de la base: le plus petit de cette base est environ de deux pouces. Nous avons vû que la longueur du premier nid est de trois ou quatre pouces, sur deux ou environ de largeur dans son plus grand diamètre; ainsi il est aisé de voir que je n'ai mis qu'au plus bas la masse de ce dernier nid; ce que je n'ai fait que parce que ce nid ayant la forme d'un fuseau, il perd de chaque côté sur ses diamètres, au lieu que la forme conique de l'autre n'occasionne de perte que d'un seul de ses côtés: laissant subsister la supposition que j'ai faite, il faudroit au moins cinq chenilles du second nid pour faire le premier, en supposant qu'elles soient égales en tout, au lieu qu'elles doivent être la moitié moins grandes, cette

proportion étant, à peu de chose près, celle qui se trouve entre les chrysalides. Il faudroit donc dix des secondes chenilles pour en remplacer une seule des premières; ainsi la construction de leur nid doit beaucoup moins leur coûter qu'à celles-ci, d'autant plus que dans le plus petit des deux nids qui ont été envoyés, le nombre de ces chenilles monte à cent vingt ou cent trente, & qu'il va bien à cent cinquante dans le second. Quoiqu'à tout prendre, ces chenilles ne soient pas aussi industrieuses que les autres, elles ne méritent peut-être pas moins que nous les suivions dans les procédés qu'elles peuvent mettre en usage. Ce nid est sans doute l'ouvrage de toute la famille, mais qui travaille en différentes bandes; une suite de ces chenilles arrangée sur la branche à laquelle le nid sera suspendu, travaillera à former l'attache, à peu près comme la chenille du précédent nid: je dis à peu près, car si l'on s'y prenoit assez adroitement en tirant la branche, pour que la partie du nid qui l'embrasse ne se déchirât pas, cette partie ne formeroit pas un anneau aussi régulier que l'est, comme nous l'avons vû, celui du premier nid. La soie a été peut-être employée avec moins d'art, mais elle l'a sûrement été pour la sûreté commune; non seulement une assez grosse branche, mais encore plusieurs petites qui en sortent, se trouvent prises & entourées par cette attache, qui devient certainement par là plus ferme & plus sûre: cette attache ayant donc été ainsi commencée par une partie des chenilles, une autre viendra par son travail en augmenter la solidité, & elle se perfectionnera par toute la société. Cette partie importante étant finie, chaque chenille concourra de même à former le corps du nid; elle pourra aisément y travailler en se tenant sur ce qui sera déjà fait. Pour bien entendre comment cela peut s'exécuter, supposons l'attache entièrement faite, elle comprendra alors toute la base du nid, une partie des chenilles s'y placera aussi à l'aise que sur la branche, en s'y rendant plusieurs ensemble, ou l'une après l'autre, & chacune l'allongera un peu en filant horizontalement. Si plusieurs chenilles travaillent en même temps, il

doit nécessairement arriver que posées sur les différens côtés de l'attache, le nid s'allongera en tout sens & prendra ainsi une figure sphérique ; si elles travaillent les unes après les autres, ce que je ne pense pas, & que chacune fasse à plusieurs reprises une partie de la tâche, lorsqu'une aura travaillé à droite ou à gauche, une autre placée intérieurement ou extérieurement sur l'ouvrage de celle-ci, l'allongera un peu, & de cet ensemble le nid prendra la grandeur & la figure qu'il a : cette figure ne doit-elle pas en effet être la suite de ce travail ? Lorsqu'il a été commencé, les chenilles bien fournies de matière soyeuse pouvoient faire un morceau considérable du nid toutes les fois qu'elles travailloient ; peu à peu la matière s'épuise, chaque chenille ne peut par conséquent appliquer qu'une pièce moins large & moins longue ; le nid se rétrécira ainsi, décroîtra insensiblement & prendra conséquemment une figure conique. On trouvera sans doute que j'accorde à ces chenilles beaucoup moins de vûes & de prévoyance qu'à celle qui fait le premier nid, & l'on aimera peut-être mieux croire que, comme celle-ci fait ne donner d'abord au sien qu'une certaine largeur, qu'elle augmente insensiblement jusqu'à sa moitié, & qu'elle diminue ensuite dans les mêmes proportions que celles de la partie supérieure ; on aimera, dis-je, mieux croire que ces chenilles savent donner au leur la forme d'un cône aplati, comme la première donne au sien celle d'un fuseau ; d'autant plus qu'il faut que les premières ménagent tellement leur soie, qu'elles en aient pour leurs coques, & pour le réseau & la bourre dont elles sont entourées, & au moyen desquels ces coques sont attachées aux parois internes du nid, à moins qu'il ne soit vrai, comme nous l'avons supposé, que le nid soit fait quelque temps avant que les chenilles se métamorphosent, & que ce temps soit assez long pour que les chenilles puissent se fournir de nouveau de matière soyeuse.

Pour éviter toutes ces suppositions, on aimeroit peut-être encore mieux faire celle-ci, & dire que ces chenilles ne construisent leur nid que dans le temps précisément qu'elles

vont filer leurs coques; que la toile qui forme le nid, n'est qu'une partie de chacune de ces coques; & que les chenilles savent s'accrocher les unes aux autres de façon qu'elles peuvent travailler sans se nuire, & s'arranger sur plusieurs lignes qui décroissent proportionnellement, doivent naturellement donner au nid la figure que nous lui voyons. Cette supposition seroit probablement celle qu'il faudroit faire, & elle seroit la plus naturelle si le nid, au lieu d'être suspendu; étoit au contraire appliqué, comme celui des processionnaires, sur une grosse branche ou sur le tronc de quelque arbre; elle m'a même beaucoup plu d'abord, mais après l'avoir approfondie, j'ai cru qu'elle emportoit avec elle trop de difficultés pour qu'elle pût être admise: en effet, comment imaginer que ces insectes puissent s'accrocher les uns aux autres, & malgré cela se donner tous les mouvemens nécessaires pour filer? Si on vouloit que cela ne fût pas impossible, & qu'une partie étant placée sur la branche où elles doivent suspendre le nid, porte sur le dos chacune une de leurs compagnes qui seroient chargées chacune d'une autre, & ainsi de suite, & qu'attachées seulement par les pattes postérieures, elles eussent assez de liberté pour se donner les mouvemens nécessaires, il arriveroit dès-lors que l'ouvrage ne seroit pas également distribué à chaque ouvrière; celles qui seroient à la partie supérieure auroient la construction de toute l'attache à faire outre leur portion du nid; celles qui seroient à la partie inférieure seroient obligées de l'allonger, de faire le canal par lequel il finit, & trois ou quatre qui seroient à l'orifice interne; devroient filer la masse considérable de soie qui le bouche; mais l'on sait que les insectes qui doivent tirer de leur propre fonds la matière dont leur nid doit être composé, sont assez économes pour n'en guère faire l'un plus que l'autre, & se distribuer assez également ce qu'ils ont à exécuter.

La construction du nid étant donc supposée finie quelque temps avant celui de la métamorphose des chenilles en chrysalides, ce temps étant venu, il est facile de s'imaginer

comment le réseau & les coques se filent : les chenilles étant entrées dans le nid pour n'en plus sortir sous cette forme, doivent songer à lui donner un peu plus de consistance, elles doivent fermer l'orifice interne du canal inférieur : cela étant fait en commun, chacune prendra sa place sur une des parois du nid, elle filera la bourre qui entoure chaque coque, & elle commencera à un endroit de la paroi opposée; chacune concourra ainsi à former le réseau qui ne sera qu'une continuation de celui qui entoure les coques, & au moyen duquel elles ne font, pour ainsi dire, toutes, qu'une masse qui est ainsi à l'abri de tout balotement. On conçoit sans peine que lorsque chaque chenille aura fait une partie de ce réseau, elle pourra aisément se retourner dans cette portion, & s'y attacher de façon qu'elle puisse filer l'autre; elle doit agir en cela comme toutes les autres chenilles; elle travaillera ensuite au corps de la coque qui sera nécessairement posée horizontalement, & qui aura la figure qu'on lui trouve: cette figure est dans plusieurs celle d'une petite nacelle qui seroit pontée, & dont les côtés seroient aplatis. En effet, la partie supérieure de ces coques est courbée en arc, les côtés sont un peu comprimés, & la base est plate, un peu concave cependant; les coques qui ont cette figure sont ordinairement celles qui sont dans le milieu, celles des côtés sont plutôt en forme d'œufs; leur côté, celui principalement qui est extérieur, est moins aplati: les différentes figures de ces coques ne viennent sans doute que de ce qu'elles sont plus ou moins pressées les unes contre les autres; celles du milieu l'étant plus que les autres, leurs côtés sont moins bombés, & la concavité de la base de l'une n'est aussi dûe qu'à la compression de la partie supérieure de la coque qui la précède. Ces coques n'ont pas la figure la plus propre à permettre qu'on en renfermât un grand nombre dans le plus petit espace, comme on peut le déduire du problème qui a été résolu à l'occasion des alvéoles des abeilles, & il doit certainement rester des vuides entre ces coques: il y en auroit réellement & d'assez considérables, si les

chenilles ne les avoient pas empêchés autant qu'il étoit en elles : les coques, sont très-proches les unes des autres, & le peu de jour qui auroit pû rester se trouve rempli par la bourre qui les entoure. Tout ceci n'est sans doute que relatif à ce grand nombre de coques qui devoient être renfermées dans un nid, dont l'étendue & la capacité paroissent d'abord ne devoir pas suffire pour contenir des coques aussi grosses & aussi multipliées qu'elles le sont; leur situation horizontale semble demander plus de vûes & de prévoyance: si elles eussent été perpendiculaires & qu'elles eussent formé ainsi plusieurs plans, il auroit fallu que toutes ces chenilles fussent sorties de leur état de chrysalides dans un tel ordre, que ce changement eût commencé à se faire par celles d'en bas, & ainsi proportionnellement jusqu'en haut, pour que les papillons eussent trouvé moins de résistance à pénétrer les coques, si cela eût été possible; quoique, dans la supposition que cette métamorphose se fit dans cet ordre, les coques, toutes vuides qu'elles seroient, ne pourroient être encore qu'un obstacle insurmontable au papillon qui voudroit se tirer de la sienne, si elle étoit dans quelques-uns des plans intermédiaires. Cet obstacle se trouve levé par la position des coques; chaque papillon peut sortir quand le temps de ce dernier changement est venu, il lui suffit de percer un des bouts de sa coque, & l'endroit de la toile qui forme le nid qui en est proche, & il ne doit pas trouver en cela beaucoup de difficulté, vû le peu d'épaisseur de l'une & de l'autre: le tissu est en effet tel qu'il permet qu'on voie la chrysalide très-facilement au travers; & celui de la toile, quoiqu'un peu plus ferré, ne l'est pas assez pour résister beaucoup à la pression répétée du papillon qui veut sortir, & qui peut même être fourni d'une liqueur propre à amollir cette toile, & ainsi à en faciliter la séparation, qui doit devenir moins difficile à proportion qu'il est sorti plus de papillons, sur-tout si cette sortie se fait, comme je le pense, toujours du même côté. Les chrysalides sont posées toutes non seulement dans le même plan, mais elles ont toutes la tête tournée du même sens, ainsi il n'y a nulle raison

pour que quelques-uns de ces papillons se retournent afin de sortir du nid par le côté opposé à celui que les autres attaquent pour le faire; je pense donc que cette sortie se fait du même côté, qu'elle se fait presque en même temps; je dis presque en même temps, parce que des chenilles qui se renferment ensemble & dans un temps précis, ne doivent pas rester sous la forme de chrysalides beaucoup plus les unes que les autres, sur-tout si elles sont également exposées à un même degré de température de l'air, comme celles-ci le sont, ayant même, selon que je viens de le dire, la tête tournée toutes du même côté.

De la comparaison que l'on peut faire maintenant de ces deux espèces de nids, par la description qui en a été donnée, il suit que ces chenilles conviennent en plusieurs choses: exposées aux mêmes inconvénients & aux mêmes dangers, elles devoient savoir employer des moyens propres à les prévenir, qui fussent semblables, ou à peu près; & si je n'ai pas insisté sur ce point en décrivant la seconde espèce, c'est qu'il auroit été superflu & inutile de le faire. Des chenilles qui se ressemblent tant par leur industrie, se ressemblent-elles encore par le genre? sont-elles du même, ou d'un totalement différent? S'il m'eût été possible de voir les chenilles ou les papillons*, j'aurois pu résoudre entièrement cette question; mais je n'ai tout au plus trouvé que les dépouilles des chenilles, & les chrysalides vuides & desséchées: malgré ce peu de secours, je crois pouvoir avancer que les chenilles, & par conséquent les papillons, sont d'un même genre. Pour faire comprendre mon idée, je dois poser un principe, que je crois convenir non seulement aux chenilles, mais même à tous les autres animaux de cette classe.

Les insectes qui, en changeant de première forme, en prennent une qui les fait placer dans le même genre, ne

* M. le Juge m'a, depuis la lecture de ce Mémoire, appris par une lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire le 16 Décembre 1751, que les papillons qui sortent de ces nids sont

blancs, avec quelques petites taches grises, & qu'ils sont fort ressemblans, pour la forme, à ceux des vers à soie. Ce sont les termes de M. le Juge.

peuvent être, lorsqu'ils ont la première, de genres différens; & lorsqu'on veut décrire ce genre, il faut y faire entrer la description de tous les états par où l'insecte passe.

Pour prouver ce principe, il suffira de le faire voir dans quelques genres, & de faire sentir que l'on pourroit même l'étendre jusqu'à la façon dont ces insectes savent en général travailler & se précautionner contre plusieurs inconvéniens qu'ils ont à prévenir.

Je pourrois supposer ici la connoissance des parties communes aux papillons, aux chrysalides & aux chenilles, de quelque genre qu'ils soient; mais j'ai cru qu'il seroit plus commode d'en rappeler les idées, afin de ne faire entrer dans chaque genre que ce qui seroit essentiellement différent. On s'apercevra aisément dans ce morceau combien je suis redevable à ceux qui ont écrit sur cette matière; on reconnoîtra facilement combien je dois à Lister, à M.^{lle} Merian, à Eléazar Albin, & sur-tout à M. de Reaumur: je ne cherche point à le dissimuler, mon but n'étant que d'établir une vérité à laquelle on ne fait pas assez attention, quoiqu'elle soit, pour ainsi dire, prouvée par les ouvrages de ces Auteurs, & qui ne demande qu'à être montrée sous un coup d'œil plus général quoique moins étendu.

Ceci supposé, je dirai donc que les papillons, de quelque genre qu'ils soient, conviennent en ce qu'ils ont deux antennes, deux yeux à réseau, une trompè qui ne se roule point sur elle-même, ou qui le fait plus ou moins, ou qui est remplacée par un corps qui en fait les fonctions, & qui, comme elle, est placé entre deux espèces de lèvres situées au devant de la tête, plus larges par le bas que par le haut, garnies ordinairement de poils coniques tournés vers la partie supérieure; six pattes, attachées au corselet deux à deux, & dont les paires antérieures sont plus courtes que celles qui les suivent; deux (ou quatre) stigmates sur le corselet, posés obliquement & latéralement, deux à chaque anneau semblablement posés; quatre ailes, qui sont des espèces de triangles rectilignes, curvilignes ou mixtilignes, couvertes de petites écailles

écailles ou petites plumes qui les rendent opaques, attachées supérieurement au corselet, qui est écailleux : le corps est ovale, composé de plusieurs anneaux couverts de petites écailles, & ordinairement de poils.

Les chrysalides sont coniques, ou ont la forme d'un fuseau; elles sont composées de plusieurs anneaux, elles ont supérieurement & antérieurement les deux antennes du papillon qui en doit sortir, la trompe & ses pattes couchées longitudinalement & renfermées dans une espèce d'étui ou d'enveloppe; les aîles sont également pliées & enveloppées, & elles se remarquent par deux petites éminences placées sur le dos: on voit encore sur les côtés les stigmates de la chenille, antérieurement & inférieurement des mamelons extrêmement courts, occasionnés par ses pattes qui se sont retirées.

Les chenilles ont douze anneaux, ordinairement membraneux; elles ont une tête qui ne se contracte pas, qui est recouverte latéralement de deux écailles fortes qui ont la forme d'une calotte sphérique & creuse, antérieurement d'une écaille triangulaire dont le sommet est tourné vers celui de la tête, inférieurement de cinq mamelons coniques dont celui du milieu qui est une filière est ouvert dans son bout supérieur, d'un trou par lequel le fil sort; deux des quatre latéraux sont armés à l'extrémité supérieure d'une pointe aigüe & roide qui fait les fonctions de dent; les deux autres qui sont plus extérieurs, manquent de cette dent & sont mols & flexibles: au dessus de ces différens corps & au bas de l'écaille triangulaire, est placée une autre écaille transversale, plate & échancrée à son côté antérieur. Les pattes varient pour le nombre, qui est de huit jusqu'à seize inclusivement; toutes les chenilles conviennent par les six antérieures, qui sont placées deux à deux sur les trois premiers anneaux; elles sont écailleuses, les autres sont membraneuses & situées aussi par paires sur les uns ou les autres neuf anneaux qui restent; elles sont armées d'un cercle ou d'un demi-cercle de petits ongles ou petites griffes; les stigmates sont plus constans en nombre, il y en a neuf de chaque côté, dirigés obliquement

& transversalement; ils sont ovales, posés sur le premier & le quatrième anneau jusqu'au dernier exclusivement.

Cette description générale fait déjà sentir qu'il y a des différences entre les chenilles, comme il y en a entre les chrysalides & les papillons. Il reste à faire voir qu'une différence dans l'un ou l'autre état de ces insectes en entraîne nécessairement une dans les deux autres; c'est ce qui pourra être prouvé par les genres suivans d'une manière assez évidente, si, faute d'observations encore assez détaillées, il ne l'est pas d'une façon entière & complète.

GENRE I.
Pemphides,

Les papillons qui ont des antennes en massue, une trompe roulée en spirale, les deux premières pattes très-courtes & frangées, les ailes triangulaires & mixtilignes, dont le côté intérieur des inférieures forme une gouttière, viennent d'une chrysalide qui a la forme d'un fuseau, c'est-à-dire, renflée dans son milieu; de façon cependant que la partie postérieure est plus allongée, que l'antérieure est échancrée, & que le milieu est relevé de plusieurs petites éminences ou apophyses rangées longitudinalement sur deux ou plusieurs lignes.

Elles sont suspendues à une touffe de soie en réseau par la partie postérieure, au moyen de deux crochets.

La chenille a seize pattes, dont les membraneuses ont un demi-cercle de crochets, les anneaux sont chargés de mamelons qui portent des poils aussi roides que des épines, & qui sont le plus souvent ramifiés.

Sous ce genre sont rangés les grande & petite tortues, le papillon de l'ortie, celui de la bédaupe, la belle-dame, l'amiral, celui à yeux de paon, les nacrés, rapportés par différens Auteurs; & les suivans, tirés du second volume par M.^{lle} Mérian, savoir, celui du nefflier, le grand atlas, celui des palmiers, ceux de l'*arce*, celui du prunier, celui du *papo*, celui de la coronille, celui du ricin, celui du guayavier.

GENRE II.
Pomphalodes

Le papillon du second genre ne diffère de celui du précédent qu'en ce qu'il a les six pattes proportionnellement inégales & sans franges.

La chrysalide, en ce que sa partie antérieure n'est pas

échancrée, mais seulement alongée en pointe; en ce qu'elle n'a pas ordinairement des éminences ou apophyses, & qu'elle est liée par un fil qui lui paité un peu plus haut que le milieu du corps.

La chenille, en ce qu'elle n'est pas épineuse, mais le plus souvent chagrinée seulement de petits mamelons qui portent ordinairement des poils communément très-courts.

On peut placer ici le papillon du chou, celui de la plus belle chenille de cette plante, de différens Auteurs; le nouveau vaivode, celui de l'épine blanche, le soufré, cités par Etéazar Albin; le papillon d'un blanc noir de Cambridge, le papillon de Lisbonne mêlé de noir & de jaune, le jaune de Surinam, rapportés par Pétiver; les suivans, qui le sont par M.^{lle} Mérian (*vol. 2*), savoir, ceux du calchou, du roucou & du manioc, & celui que Sloane a caractérisé par sa petitesse, ses aîles jaunes, & dont l'angle extérieur est brun.

Le papillon du troisième genre convient par les pattes & la trompe, mais il diffère par un appendice plus ou moins long qui forme une espèce de queue aux aîles inférieures, qui, de plus, ont leur côté intérieur plié de façon qu'il recouvre le dos de l'insecte lorsqu'il est en repos.

GENRE III.
Pterigurus,
Papillon à
queue.

La chrysalide est avec des apophyses; elle a moins la forme d'un fuseau que celle d'un cône dont la base seroit tronquée obliquement de devant en arrière, & dont les côtés de cette base seroient un peu aplatis: elle est attachée horizontalement, comme la précédente.

La chenille est chagrinée de mamelons sans poils, ou avec des poils épineux; mais elle se distingue principalement par une espèce de corne mobile, que l'animal peut faire rentrer & sortir, & qui est posée supérieurement entre le col & le premier anneau.

Les papillons suivans sont de ce genre, savoir, les papillons à queue, flambés ou non, de différens Auteurs; ceux qui sont rapportés par M.^{lle} Mérian, dans son second volume, aux Tables *xxix*, *xlili* (qu'elle appelle le Page de la Reine), *ix*, *xvii*, *xxxi*, *lxvii*; celui du n.^o 508

GENRE IV.

Pyrallis,
Papillon-
épervier.

Le papillon de ce genre diffère beaucoup des papillons des trois genres précédens; ses antennes sont prismatiques, la trompe est plate, les ailes inférieures sont beaucoup plus courtes que dans les autres papillons; le dos n'est pas ordinairement recouvert par les ailes, qui sont posées parallèlement lorsque l'animal est en repos.

La chrysalide est plutôt conique qu'en fuseau, quoiqu'elle soit cependant un peu plus renflée vers le milieu; elle est lisse, alongée, & déliée à sa partie postérieure; elle ne se suspend ni ne s'attache comme les précédentes, ni ne se fait de coques comme la plupart des suivantes, mais elle reste à découvert, ou elle est cachée en terre; toutes celles d'Europe sont ainsi sous terre, au lieu que celles d'Amérique restent à l'air.

La chenille est chagrinée, non velue; elle porte sur le dernier anneau une corne cartilagineuse recourbée de devant en arrière.

Ce genre renferme le papillon de la belle chenille du thymale, celui de la chenille-sphinx de M. de Reaumur, celui de la chenille appelée l'éléphant par Goedaert, ceux des Tables VIII, X, LVII, par Etéazar Albin; ceux du second volume par M.^{lle} Mérian, & des Tables III, V, XIV, XXXIII, XXXVIII, XLV, XLVI, LV, LVII, LXI, LXII, LXIV; celui que Margrave appelle *panoponamueu*, & qui est celui du n.^o 25, page 219 de l'*Histoire de la Jamaïque* par Sloane.

GENRE V.

Entaphius,
Papillon à
tête de mort.

Le papillon de ce genre diffère de celui du précédent, en ce que les antennes, qui sont aussi prismatiques, sont composées de lames, ou si l'on aime mieux, sont sillonnées en manière de rape; en ce que la trompe est ronde, épaisse, & ne fait que deux ou trois tours; en ce que les ailes sont pendantes, qu'elles ne sont presque pas triangulaires, c'est-à-dire, que les bouts de leur base sont tellement arrondis, qu'ils ne font qu'une courbe continue avec les côtés; & que les inférieures ont le côté interne plié lorsque l'animal est en repos.

La chrysalide est conique, & ne diffère de celle du genre

précèdent que par les différences qui peuvent venir de celle de la trompe, des antennes, des ailes, de la position & de la courbure de la corne que porte la chenille: elle se tient en terre.

La chenille se distingue par cette corne cartilagineuse qui est posée sur le bout du corps, recourbée de derrière en devant, & qui est comme composée de plusieurs petits corps ronds, ou de plusieurs petits grains.

Ce genre ne renferme qu'une espèce *, qui est le papillon à tête de mort, cité dans le vol. I, page 293, & vol. II, page 289 & suiv. de M. de Reaumur; à la Table vi, *a, b, c, d*, n.° 9 d'Éléazar Albin, & à la Table xxv, vol. I de M.^{lle} Mérian.

Les antennes du papillon de ce genre sont coniques, noueuses, contournées; celles du mâle sont chargées de poils qui forment des pinceaux, celles de la femelle le sont d'écaillés; la trompe n'est composée que de deux corps cartilagineux qui forment un triangle; les ailes sont grandes & parallèles dans le mâle, très-courtes dans la femelle, qui a le corps couvert d'écaillés plus grandes que celles du mâle.

La chrysalide est conique, de façon cependant que la partie antérieure est beaucoup plus grosse que la postérieure, & que le rétrécissement ne se fait pas insensiblement: elle est renfermée en terre sans coque.

La chenille n'a que dix pattes, les six cartilagineuses, deux membraneuses qui sortent du neuvième anneau, & les deux postérieures: les anneaux sont peu distincts, très-étroits, les trois premiers & les trois derniers sur-tout.

Je ne place encore sous ce genre que le papillon de la chenille arpeuteuse du chêne, du noisetier, &c. (*Reaum. vol. II, p. 370 & suiv.*) celui de l'arpeuteuse du tilleul (*idem ibid. p. 371*); celui de l'arpeuteuse de l'abricotier (*id. ibid. pages 373, 374*); ceux des Tables xci & c par Éléazar Albin.

* Dans un envoi postérieur à celui qui renfermoit les nids dont il s'est agi dans ce Mémoire, M. le Juge a mis une espèce de papillon de ce genre

différente de celle-ci, & dont la chenille est aussi armée d'une corne sur sa partie postérieure, & qui se recourbe également de derrière en devant.

GENRE VII.

Thips.

Les antennes du papillon de ce genre sont coniques, courbes, velues d'un côté, & comme composées de lames; la trompe n'est formée que de deux corps délics, fins comme des cheveux, & éloignés l'un de l'autre; les ailes sont pendantes en toit arrondi, ce qui vient de ce que le côté interne des ailes est beaucoup plus court que l'extérieur, & que l'angle formé par le premier & la base, se trouve ainsi plus rapproché du milieu de l'aile, & plus élevé.

La chrysalide est conique, ses anneaux sont armés de petits crochets: elle est renfermée dans une coque.

La chenille est armée de crochets au bord inférieur des anneaux, dont le premier est supérieurement cartilagineux.

Ce genre renferme le papillon de la chenille qui ronge le peuplier, le frêne, l'orme, le chêne (*Reaum. vol. I, pp. 309, 310; vol. II, p. 468*); celui de la chenille qui ronge le pommier (*id. vol. II, p. 469 & suiv.*); celui de la chenille qui ronge l'orme (*id. ibid. p. 471*); celui de la chenille qui ronge les têtes du chardon à foulon (*id. ibid. p. 474*); celui de la chenille qui ronge les tiges de l'aunée (*id. ibid. p. 473*); celui de la chenille qui ronge les tiges de laitue, (*id. ibid. pages 471, 472*).

GENRE VIII.

Tinea,
Teigne.

Les antennes du papillon sont coniques, la trompe composée de deux petits corps éloignés l'un de l'autre, & recourbés en dehors; les ailes sont arrondies par le bas; elles sont parallèles, & recouvrent le corps dans l'état de repos.

La chrysalide est conique, lisse, renfermée dans une coque de soie qui reste dans le fourreau que la chenille s'étoit fait.

La chenille se distingue sur-tout par les deux premiers anneaux, qui sont cartilagineux; par les pattes membraneuses, qui ont un cercle de crochets, & par le fourreau qu'elle se fait.

Le nombre des teignes est grand: on peut voir les suivantes dans les Mémoires de M. de Reaumur sur les Insectes, favoir, la teigne à fourreau en crosse, à chauffe d'hypocras, à tuyau couvert de brins de tiges de chiendent, à fourreau à oreilles, à pan ou des murs, à pan ou des arbres, fait de brins

de genêt, angulaire ou du chêne; la teigne des pelletteries, la grande & petite fausse teignes de la cire, celle du chocolat, celle des grains, celle des cuirs, celle de la laine; la teigne de l'eupatoire & arroche à fourreau angulaire, celle du *lychnis*, celle du cerisier à tuyau en forme de poisson, celle du pommier à tuyau semblable au précédent, celle de l'orme dont le fourreau est en forme de poisson & à bosse, celle de l'astragale, la salbalas, celle en manteau & du chêne.

Le papillon a des antennes coniques, la trompe fait plusieurs tours de spirale, les ailes sont parallèles au plan de position; elles sont larges par le haut, de sorte qu'elles forment un parallélogramme plutôt qu'un triangle.

La chrysalide est conique, lisse & enfermée entre les feuilles qu'elle rapproche & qu'elle tapisse de fils de soie.

La chenille se distingue par les huit pattes intermédiaires, qui ont un cercle complet de crochets; elle s'agite & se donne des mouvemens violens lorsqu'on la touche.

Les papillons suivans sont de ce genre; le papillon de la chenille qui lie les feuilles du chêne, de celle qui lie les feuilles du poirier, de la ronce & du nefflier, celui de la lieuse du saule, de la lieuse du fenouil, de la rouleuse des feuilles du chêne, celui de la teigne du *potamogeton*, celui de la teigne aquatique; ces papillons ou chenilles sont cités dans les Mémoires de M. de Reaumur; les suivans sont d'Éléazar Albin, savoir, ceux des Tables XXXVI, LXXII, LXXIII.

Le papillon se distingue principalement de ceux du genre précédent, par ses ailes pendantes, frangées, & qui se réunissent dans l'état de repos vers le bout du corps, à peu près en queue de coq; les antennes sont coniques.

La chrysalide est conique, aigue; elle est renfermée dans une coque qui a la forme d'un fuseau, & qui est cachée entre les membranes des feuilles des plantes dont la chenille a mangé le parenchyme.

La chenille n'a que quatorze pattes, les six antérieures, & six intermédiaires placées de façon qu'entre leur dernière paire & la paire des postérieures il y a trois anneaux interposés.

GENRE IX.

Ex.

Papillons larges d'épaules ou chapiers, & ceux des chenilles lieuses.

GENRE X.

Pyrausta,
Mineuse.

Sous ce genre sont rangés les mineurs en grand de l'orme, du pommier, du chêne, du poirier, du noisetier, celui de la rouleuse de l'oseille, du pommier, de celles qui vivent en société sur le lilas, sur le troëgne, rapportés par M. de Reaumur.

GENRE XI.

Acia.

Le papillon de ce genre a les ailes arrondies à leur base; elles sont droites & éloignées les unes des autres lorsque l'animal se tient en repos; le dos & les épaules sont chargés de touffes de poils, les antennes sont coniques, la trompe est en spirale.

La chrysalide est conique, elle est armée de deux crochets à sa partie postérieure; la trompe est longue & tournée du côté de la tête; la chrysalide est renfermée dans une coque qui est en terre.

La chenille n'a que douze pattes, les six cartilagineuses, quatre membraneuses, & les deux postérieures.

Ce genre ne renferme encore qu'une espèce qui est le papillon appelé *gamma*, à cause d'une tache blanche qui est sur chaque aile supérieure, & qu'on a dit ressembler à cette lettre grecque.

GENRE XII.

Supera.

Le papillon a des antennes coniques, à grains, droites ou contournées, lisses ou chargées de pinceaux; la trompe ne fait souvent que deux ou trois tours de spirale, souvent quatre & davantage.

La chrysalide est conique, lisse; elle est renfermée dans une coque de soie pure ou rembourrée de terre, qui reste à l'air, ou qui est cachée en terre ou entre des feuilles.

La chenille n'a que dix pattes, les six antérieures, deux membraneuses, & les deux postérieures.

On pourroit peut-être séparer ce genre en plusieurs, peut-être en quatre; les différences observées dans les papillons & dans plusieurs chenilles, pourroient suffire pour cela.

Je rangerai cependant sous ce genre le papillon dont la chenille vit de plusieurs arbres, & qui est décrit à la page 350 & suivantes du second volume des Mémoires de M. de Reaumur, & les suivans qui sont tirés de l'ouvrage d'Albin, & qui sont gravés aux Tables XXXIX, XL, XLIV, XLV, XLVII, XLIX, XCI, XCII, XCIII, XCVII, C.

Les

Les antennes du papillon sont à plumes, seulement d'un côté; la trompe n'est composée que de deux filets très-courts; les ailes sont pendantes, & elles font le dos d'âne par leur réunion lorsque l'insecte est en repos.

La chrysalide est conique; la trompe est courte, les anneaux ont deux rangs de crochets recourbés de devant en arrière; la coque est double, l'extérieur est de terre, l'intérieur de brins de bois liés par de la soie, & peut-être aussi par quelque liqueur.

La chenille a quatorze pattes, les six cartilagineuses, les huit intermédiaires, & au lieu des deux postérieures, elle a deux longues cornes renfermées dans un tuyau cylindrique, que l'animal fait sortir ou rentrer à volonté dans ce tuyau; la tête peut se retirer sous le premier anneau.

Sous ce genre se rangent la chenille-poisson, les chenilles-chevaux marins, ainsi appelées par M. de Reaumur, la chenille-araignée d'Aldrovande, celle qui vit sur la saule, citée par M. de Reaumur, (*vol. II, page 275*), celles de la Table LXV, par Eléazar Albin.

Les antennes du papillon sont à plumes dont les barbes sont aussi des plumes; la trompe manque ou est extrêmement courte; les ailes sont parallèles au plan de position lorsque l'animal est en repos.

La chrysalide est conique, sans trompe, renfermée dans une coque de soie.

La chenille a seize pattes; elle se distingue principalement par (douze) tubercules dont les anneaux sont chargés; ces tubercules le sont eux-mêmes de poils plus ou moins longs, arrangés en rayons.

Ce genre renferme les papillons, grand, moyen & petit paon, ceux qui sont rapportés par M.^{lle} Merian dans le second volume de son ouvrage, aux figures 6, 11, 12, 22, 63, 65 & 211; la très-grande phalène à plume du Cabinet de Pétiver, 7, 8, c. 209, M. P. 789; la phalène à plume, de Mariland, qui est verdâtre, & qui a une queue, *Petiv. Gazophyl. 14, 5, c. 543*; la très-grande phalène

Mém. 1749.

. Bb

GENRE XIII

Pfora.

GENRE XIV

Seres,
Papillon
paon.

194 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
d'un brun-obscur, appelée *Chusan*, &c. *Petiv. Gazophyl.* 18,
3, c. 212, & celui de la Table XXIX, n.º 3.

GENRE XV.

Bombylius.
Papillon des
vers à soie.

Les antennes sont semblables à celles du genre précédent; la trompe est composée de deux corps cartilagineux qui forment un triangle; les ailes sont parallèles au plan de position, l'animal étant en repos.

La chrysalide est conique, a la trompe courte; elle est renfermée dans une coque entièrement de soie, ou à grandes mailles, mais qui sont remplies par quelques corps étrangers, ou bien la coque en est recouverte, ou est enduite en dedans d'une liqueur gommeuse ou résineuse qui se dessèche.

La chenille, qui a seize pattes, se distingue sur-tout par les anneaux qui sont chargés de (douze) tubercules qui sont lisses ou garnis de poils simples ou réunis en pinceau.

Ce genre est des plus abondans; il renferme le ver-à-soie ordinaire, le papillon de la chenille zizac, ceux de la chenille du cerisier & de l'aubépine, du pommier, ceux de la livrée, de la milleped, de celle à oreille du chêne & de l'orme, de la commune, de celle du poirier, du prunier, du saule, &c. des processionnaires ou évolutionnaires, de la lièvre, de celle du pin, le papillon-feuille sèche, des chenilles à broches du châtaignier, du prunier, du chiendent, de l'hérissone ou de la martre, de celle du gazon & de celle du pommier. Tous ces papillons sont décrits par M. de Reaumur dans le premier ou le second volume de ses Mémoires sur les Insectes; les suivans sont tirés d'Éléazar Albin, savoir, ceux des Tables XXVI, LXXXIX, XC; ceux des Tables XIV, XIX, XLVII, LVII, LVIII du second volume de M^{lle} Merian, font aussi de ce genre; enfin les deux dont il a été question, & dont les nids ont été décrits au commencement de ce Mémoire.

On peut voir maintenant fort aisément ce qui m'engage à ranger ces chenilles sous ce genre; leurs dépouilles sont chargées de poils, les chrysalides sont coniques, elles sont renfermées dans une coque de soie pure ou recouverte de petits bâtonnets: leurs nids, il est vrai, ont la singularité

d'être suspendus avec beaucoup d'art, ce que l'on n'a pas encore vû dans d'autres espèces, mais celles-ci emploient pour faire le leur quelque adresse qui, pour n'être pas aussi grande, se rapproche en quelque sorte de celle des premières. Les communes forment un nid posé entre une fourche de branche d'arbre, les processionnaires l'attachent le long d'une grosse branche ou d'une tige d'arbre, les autres le long des arbres ou des murs, ou des pieux, ou de quelques autres corps semblables, & toujours à l'air; ainsi je crois qu'on ne doit faire aucune difficulté de ranger ici les papillons qui viennent des chenilles qui font le premier nid, & qu'un peu plus ou un peu moins d'industrie dans les uns ou les autres ne doit pas séparer des insectes qui se rapprochent par tant d'autres endroits.

On pourroit, à ces quinze genres, en ajouter encore, à ce que je pense, au moins quinze autres; mais comme je n'ai pas encore pû, ou par moi-même, ou par quelque ouvrage imprimé, déterminer entièrement leur caractère, & que la description des papillons, des chrysalides ou des chenilles manque, ou est trop imparfaite, je me suis contenté, ne voulant pas faire un système suivi, de rapporter les précédens. Ce n'est pas que l'on doive avoir du doute sur l'un ou l'autre état des insectes des genres que je n'ai pas faits: par exemple, on ne peut pas douter que le papillon à corne de bélier n'en doive faire un; ses antennes, qui sont courbées & comprimées de haut en bas, suffisent certainement pour le bien caractériser, mais sa chrysalide & sa chenille ne sont pas déterminées.

Celui de la page 278 & 279 du premier volume des Mémoires de M. de Reaumur, & celui du Cabinet de Péti-ver, page 229, qui y est appelé petit papillon à ailes pendantes, & dont le corps & les ailes sont entièrement verts ou bleus, & qui n'est peut-être qu'une variété du premier, feroient de ce genre.

Le papillon-bourdon, dont les antennes sont en massue, velues par le bout, & comprimées latéralement; doit faire

GENRE XVI.
Hepialus,
Papillon à
corne de bé-
lier.

GENRE XVII.
Psaluges,
Papillon-
bourdon.

un autre genre; mais on ne peut encore apporter pour caractère de la chenille, que la petite différence qui se trouve dans la corne qu'elle porte sur le dernier anneau: cette corne est droite, au lieu que dans les chenilles des papillons-éperriers, au genre desquels celui-ci a beaucoup de rapport, elle est courbe de devant en arrière; ce qui ne paroîtra pas sans doute suffisant pour bien caractériser ce genre.

J'y rangerai le papillon-bourdon ordinaire (*Reaum. vol. I, pages 89, 90, 276*); le papillon-mouche (*id. ibid. p. 277*); le papillon-bourdon de la Caroline, qui est très-grand, & de couleur de fer, rapporté par Pétiver dans son *Cabinet, p. 32, 7, c. 549*; & la phalène-bourdon à corps noir, petit, & qui est jaune à son bout postérieur (*id. ibid. p. 42, 6, c. 54*).

GENRE XVIII La forme des chenilles-cloportes annonce une différence essentielle dans les papillons & les chrysalides: ces chenilles ne sont pas, comme les autres, d'une forme cylindrique, mais les anneaux sont plats en dessous, arrondis en dessus, & anguleux sur les côtés; le bout postérieur du corps se termine en pointe.

Tylus,
Papillon des
chenilles-clo-
portes.

La chrysalide tient un peu de cette figure irrégulière; elle est plus grosse postérieurement qu'antérieurement, au rebours de ce qui devroit, à ce qu'il semble, arriver, la partie postérieure étant plus grêle dans la chenille, & l'étant toujours dans les chrysalides de tous les autres genres; celle-ci est attachée par le corps au moyen d'un fil qui lui passe transversalement en dessous; elle a ainsi, de ce côté, du rapport avec celles des papillons à queues.

Celui qui vient de ces chrysalides en a aussi beaucoup avec ces derniers, il leur ressemble même par l'appendice des ailes inférieures; mais outre que l'aîle est plus arrondie par le bas, que son contour n'est pas le même, je crois devoir penser qu'il a d'autres différences, qui, étant découvertes, caractériseront bien ce genre.

Il renfermeroit les papillons des chenilles-cloportes du chêne, du baguenaudier, rapportés par M. de Reaumur; ceux

qui le font par Eléazar Albin, aux Tables v & LII.

Je ne puis encore me persuader que le papillon de la chenille qui vit de la mauve, ne fasse pas un genre différent ; ce papillon cependant convient avec les trois ou quatre premiers genres, par ses antennes, sa trompe, les barbillons où elle est renfermé, par ses pattes : on ne lui connoît de différence que par la position de ses aîles, qui sont horizontales, ou qui ne se relèvent qu'un peu en s'inclinant vers le corps.

La chrysalide est conique, lisse, recouverte d'une matière farineuse ; elle est renfermée dans une coque à très-grandes mailles, placée entre des feuilles rapprochées les unes des autres par des fils de soie.

Ces différences dans la chrysalide, la propriété de faire une coque, m'en empêcheront toujours de réunir ce genre avec un de ceux auxquels il a du rapport.

Il n'y auroit encore de ce genre que le papillon décrit à la page 272 du premier volume des Mémoires de M. de Reaumur.

Les papillons-damiers ont encore plus de rapport avec le premier genre que le précédent, car ils ont même la première paire des pattes très-courte, mais elle n'est pas frangée : cette différence est à la vérité bien petite, mais si on la rapproche d'un certain port qui fait tout d'un coup reconnoître ces papillons, je crois qu'elle doit engager à en faire un genre séparé. Les aîles de ces papillons sont plus arrondies par le bas, leurs côtés sont plus droits & plus égaux que dans les aîles des papillons du premier genre.

Celui-ci contiendrait les papillons dont les chenilles vivent de chiendent, & décrits aux pages 271, 431 du premier volume des Mémoires de M. de Reaumur ; ceux des fig. 7, 8, 32, 33, 68 du second volume de M.^{lle} Mérian.

La propriété d'avoir les aîles divisées en plume, ne laisse aucun doute sur la séparation que l'on doit faire de ces papillons : elle les distingue facilement de ceux qui, comme eux, ont des antennes coniques, une trompe qui fait plusieurs tours, six pattes inégales.

GENRE XIX.
Muches.

GENRE XX.
Tentorium,
Papillon des
prairies, papil-
lon-damier.

GENRE XXI.
Eryopteris,
Papillon à
aîles en plume

Mais la chrysalide, qui est conique, & qui est liée horizontalement par un fil qui lui passe plus haut qu'aux autres qui sont aussi liées, me paroît être déterminée par cette propriété, trop généralement, de même que la chenille par ses seize pattes & par ses anneaux qui ont des tubercules.

Ce genre seroit déjà composé de sept espèces rapportées par Pétiver, aux Tables LXVI, n.° 10, 11, 12; LXVII, n.° 6, 7, 8; & de celui qui a les ailes tachetées, cité par M. de Reaumur (*vol. I, pages 324 & 325*), qui parle aussi des deux premiers de Pétiver.

Le nombre des genres se multipliera sans doute, & est peut-être déjà augmenté par les observations de quelques Auteurs que je n'ai pas rapprochées; mais ne m'étant proposé que de donner quelques exemples pour chaque genre, je n'ai pas voulu les trop étendre, n'ayant principalement eu en vûe que de faire faire attention encore plus qu'on ne fait aux rapports qui se trouvent entre les papillons, les chrysalides & les chenilles du même genre; rapports qui ne sont pas encore aussi bien établis qu'ils le peuvent être, & qu'ils le seront probablement dès qu'on s'attachera à remarquer les plus petites différences.

Ces recherches paroîtront sans doute à bien des personnes de vraies minuties; ce sont cependant ces minuties qui, n'étant point connues, laisseront toujours le Naturaliste exact dans l'incertitude, & qui l'empêcheront de découvrir l'ordre qui a été mis entre ces êtres, & la liaison insensible qui les unit les uns avec les autres: c'est souvent cette petite propriété, qui échappe par son peu d'apparence, qui fait ce chaînon qui entretient l'unité dans la chaîne, & ce n'est que lorsqu'on l'aura trouvée qu'on en verra la continuité, qui est tout ce que doivent chercher ceux-là même qui ne veulent considérer, comme ils s'énoncent, les êtres qu'en grand: c'est ne vouloir souvent en connoître que ce qu'il y a de plus petit que de ne s'arrêter qu'aux propriétés les plus apparentes, & que l'Observateur le plus superficiel découvroit aisément: on ne saura toujours par-là que très-grossièrement

l'Histoire Naturelle ; on travaillera beaucoup , & l'on avancera peu cette science , dont le point de perfection est de découvrir l'ordre véritable , celui que la Nature a suivi. Plus on approchera de cet ordre , & plus on verra que tout a été fait suivant certaines loix & certains principes , & l'on s'assurera que ces loix n'ont été suivies que pour procurer à ces êtres tout ce qui étoit nécessaire pour leur conservation : par là on parviendra jusqu'à pouvoir prédire ce que doit faire tel ou tel animal , en connoissant bien exactement ses parties , dès qu'elles seront semblables à celles d'un autre dont l'industrie sera connue. A l'aide de ces lumières , l'Histoire Naturelle deviendra une vraie science ; elle aura des principes invariables , ou plutôt on aura développé ceux qu'elle a déjà , & ceux que l'Auteur de la Nature s'est proposés , lui qui a aussi bien fait les classes & les genres que les espèces , les uns & les autres ne dépendant pas plus de nous que les espèces elles-mêmes. Nous avons bien imaginé les noms de classe , espèce , individu , mais ce n'est qu'après avoir remarqué qu'un certain nombre d'êtres avoient des propriétés qui , en les rapprochant entr'eux , les distinguoient & les séparoient de plusieurs autres qui formoient des genres différens par d'autres propriétés qui n'étoient pas semblables à celles-ci ; de là l'on a dit que le tigre & la panthère étoient d'un genre ; que le chatpard , le chat , le lynx , étoient d'un autre ; qu'un troisième étoit formé de la martre , de la belette , de l'hermine ; & pour ne pas sortir des animaux dont il s'est agi dans ce Mémoire , nous ne pouvons pas davantage séparer les chenilles d'un des genres que nous avons décrits plus haut , pour les faire passer dans un autre , que nous pouvons les ranger avec les lions & les renards. Tous ces animaux ont été faits sur des modèles & suivant des vûes bien différentes ; ils ont reçu tout ce qui leur étoit nécessaire pour parvenir aux fins qu'ils devoient employer pour se conserver , & ces moyens ne sont autres que les parties qui leur ont été accordées. Lorsque ces parties se ressemblent en général , nous disons que les animaux qui les ont sont du même genre : nous distinguons les espèces

par des qualités particulières, quoiqu'essentielles à ces parties, & les individus par celles qui leur sont accidentelles. Il est donc vrai de dire que quoiqu'il n'y ait eu de créé que des individus, & qu'il n'y ait pas d'êtres particuliers qui constituent ce que l'on appelle classe & espèce, l'on a fait avec justice ces distinctions, ou plutôt qu'elles ont été faites par l'Auteur de la Nature indépendamment de nous.

Il auroit sans doute, avant ce temps, paru ridicule à toute personne, même la moins instruite, d'entrer dans une semblable discussion, & de s'attacher à la prouver; mais de même que les loix de la Nature sont invariables, que tout a été fait suivant un plan régulier, que tout a été distribué suivant certains genres & certaines classes, il n'arrive de même que trop souvent à ceux qui cherchent à s'instruire dans l'Histoire Naturelle, d'y porter une confusion & un désordre qui n'existent que dans leur esprit, & qui n'ont pour cause que leur peu de connoissance. Il faut avoir fait un certain progrès dans cette science pour soupçonner tout l'arrangement qui y a été mis: graces aux travaux d'un grand nombre d'excellens observateurs en tout genre, nous commençons à l'entrevoir: l'on fait qu'indépendamment des rapports que les êtres peuvent avoir avec nous & avec notre bien être, ils en ont entr'eux, & que de ces rapports comparés les uns avec les autres il résulte une suite de classes & de genres, qui mis ou plutôt laissés dans leur place naturelle, forment un tout dans lequel l'homme même se trouve placé. L'on commence à avoir des preuves de ce que les Anciens avoient soupçonné, fondés non sur les connoissances profondes qu'ils eussent acquises dans l'Histoire Naturelle, où l'on ose dire qu'ils n'étoient que superficiels, si on les compare avec les modernes, mais sur un préjugé avantageux pour l'ordre que l'on soupçonne presque malgré soi, lorsqu'on a étudié jusqu'à un certain point l'Histoire Naturelle, & que l'on ne veut pas se refuser à ce que l'on voit & à ce qui se présente de soi-même: en effet on commence à voir que l'on peut descendre depuis l'homme jusqu'aux êtres
inanimés,

inanimés, ou remonter depuis ces êtres jusqu'à l'homme, de façon qu'il s'y trouve une continuité qui n'est point interrompue, & qu'au contraire les genres & les classes sont liés les uns aux autres d'une manière insensible: cette vérité ne demande même, pour être bien prouvée, que des observations multipliées, & plus recherchées qu'elles ne l'ont été jusqu'à présent. Nous en savons cependant déjà assez pour n'être plus effrayés de cette vérité, & pour ne pas ignorer que si elle n'est pas encore étayée de tous les appuis dont elle a besoin, elle en a cependant assez pour que nous puissions pressentir ceux qui lui manquent; nous commençons même à connoître ce qui peut être essentiel ou non à ces êtres; nous ne sommes plus arrêtés par les différences, quelquefois énormes, qui se trouvent entre deux espèces d'un même genre, soit du côté de la grandeur, soit du côté de la force, de l'adresse, de la douceur: on ne seroit pas plus étonné de voir la citrouille à côté du chêne, s'il étoit vrai que ce fût là son lieu, qu'on ne l'est de voir quelquefois dans le même genre une espèce qui s'élève en arbre, tandis qu'une autre n'est pas plus haute que la main, comme parmi les plantes on l'observe entre les cornouillers. Dans les animaux, une espèce aura la grandeur de l'homme, ou elle la surpassera même, tandis qu'une autre n'aura pas un pied ou deux de hauteur, comme cela se voit entre le cerf ordinaire & celui de Guinée*, entre les grands singes & celui de la rivière des Amazones qui a la face rouge & le corps blancheâtre; on voit sans être surpris des animaux aussi différens par la force, l'adresse & la douceur, que le loup, le renard & le chien, réunis sous un même genre: ce n'est point réellement par des qualités qui peuvent changer que l'on doit établir ces genres, mais par celles qui sont invariables, ou qui ne varient que dans des cas extraordinaires. De plusieurs glands venus

* M. Linnæus prétend que le petit cerf de Guinée est une espèce de chèvre, je souscris volontiers au sentiment de cet habile Naturaliste: la

différence ne sera pas alors si grande d'espèce à espèce, quoique considérable cependant.

du même chêne, les uns pouffent jusqu'à des hauteurs de trente; quarante ou cinquante pieds, d'autres ne s'élèvent pas plus d'un pied ou deux, mais les fleurs ne changent pas pour cela, le tissu des vaisseaux reste le même, ou ne varie que dans des choses accidentelles. On a vû des loups adoucis, des renards privés, & ne prendre que ce qu'on leur donnoit; on a vû au contraire des chiens, de privés devenir sauvages & féroces; mais ces changemens ne dépendoient pas de changemens qui se fussent faits dans quelques parties de ces animaux, qui sont les seules choses qui peuvent servir à les bien faire connoître, quoiqu'en général on puisse dire qu'ils conviennent même du côté de ces autres propriétés. Ces animaux doivent naturellement vivre de rapine, ils doivent chasser ceux qui leur ont été accordés pour leur nourriture, voilà la propriété générale & essentielle; mais ils le font avec plus ou moins de force & d'adresse, voilà ce qui est accidentel, & qui peut varier, comme il varie réellement, suivant les besoins de ces animaux: l'autre, au contraire ne change point, dès que ces animaux seront abandonnés à eux-mêmes; elle est aussi invariable que leurs parties mêmes, dont l'examen apprendra toujours, indépendamment de ce qu'on pourra savoir de leur façon de vivre, ce qu'en général ils doivent faire; & c'est même ainsi que les Anciens raisonnoient le plus souvent. Les pattes de tel ou tel animal sont armées de doigts, d'ongles ou de sabots, ou ils n'ont ni l'un ni l'autre; leurs dents sont faites de telle ou telle façon, donc ils doivent faire telles ou telles choses, & vivre de telle ou telle façon: raisonnement qui n'emporte pas avec lui une conviction entière, mais qui est plus que probable, & qui ordinairement se confirme par l'histoire de ces animaux.

Bien loin donc de croire qu'il n'y a pas eu d'ordre établi entre les êtres créés, qu'ils ne sont qu'autant d'individus qui n'ont pû, & qui n'ont pas même dû être rangés sous des classes & des genres; qu'il est indifférent de mettre à la suite de l'homme ou du singe, du lion ou du chien, une mouffe ou une huître, je suis persuadé au contraire que l'assent-

blage de tous ces êtres forme un tout qui souffre ces divisions; que c'est bien, comme on le dit avec complaisance, une chaîne qui n'est qu'un cercle dont il peut être indifférent de compter les chaînons par un endroit ou par un autre, mais ces chaînons ne sont pas semblables en tout, ils sont distingués les uns des autres par un caractère spécifique; qu'outre cela chaque chaînon est lui-même composé d'autres chaînons qui ont leur caractère propre: de là il résulte bien un tout, mais ce n'est pas un tout homogène, c'est un tout dont un certain nombre de parties a été doué de certaines propriétés, tandis qu'un autre l'a été d'autres toutes différentes, quoiqu'elles tiennent les unes aux autres par quelque endroit. C'est par un de ces endroits que l'homme même s'y trouve attaché, on ne peut disconvenir de cette vérité, mais il est seul de son genre; & si du côté de la substance corporelle il tient aux autres êtres corporels, il en est entièrement séparé par cette substance spirituelle qui l'anime, qui le fait agir suivant certaines idées réfléchies, différemment combinées, & qui ne sont pas toujours les mêmes: comme les autres êtres corporels, il n'est pas nécessité à suivre toujours un certain plan, qui, à la vérité, est bien diversifié pour chaque genre, mais que chacun de ces genres doit exécuter servilement; & toujours de la même façon. Regardons donc l'homme comme devant entrer dans la composition de la chaîne de tous ces êtres, mais regardons-le comme le point de réunion où les deux bouts de la chaîne viennent aboutir: il faut, il est vrai, pour que cette chaîne soit parfaite, qu'il se trouve dans cet endroit, comme les autres sont au lieu qui leur a été assigné: sans lui la chaîne seroit interrompue; & sans trop sortir des bornes de la Physique, l'on pourroit peut-être dire avec certains Philosophes anciens, qu'il tient à une autre chaîne d'êtres tout spirituels par cette substance semblable qui l'anime. Mais, pour ne nous point écarter du point de vue sous lequel nous l'avons jusqu'ici considéré, ne faisons point difficulté de dire, quoique cela l'ait déjà été une infinité de fois, qu'il est le premier des êtres terrestres.

que c'est lui qui doit commencer cette chaîne, comme étant celui qui doit commander à tous les autres qui la composent; ou que si on le regarde comme le dernier, ce ne peut être que parce qu'il est la fin pour laquelle tout a été fait: en le considérant ainsi, il est indifférent de descendre de lui au dernier des autres êtres, ou de remonter de ce dernier jusqu'à lui; mais, quelque façon qu'on suive, on ne peut le faire d'une manière vague & sans suite, cette chaîne n'étant point interrompue, mais une espèce de chaînons étant liée avec une autre, un genre avec un genre, une classe avec une classe, par des nuances insensibles. Sans entrer dans un détail qui nous mèneroit trop loin, & qui pourroit être la matière d'un traité assez considérable, peut-on se refuser à ces grandes différences connues de tout le monde, qui ont été mises entre les animaux, les plantes & les minéraux? ne voit-on pas ensuite les animaux se sous-diviser en différentes classes, de même que les plantes & les minéraux? Ces premières & grandes divisions sont liées ensemble par des êtres intermédiaires qui tiennent des uns & des autres: les amphibiens-quadrupèdes ne joignent-ils pas les quadrupèdes avec les poissons, qui sont liés aux reptiles par les amphibiens reptiles? les oiseaux ne le sont-ils pas avec ces mêmes reptiles, par ceux de ces animaux qui s'élancent en l'air, & qui en quelque sorte ont la propriété de pouvoir voler? ne le sont-ils pas avec les poissons par ceux qui ont aussi une espèce de vol, comme ils le sont avec les quadrupèdes par ceux qui volent très-bien? La découverte des polypes ne vient-elle pas de nous apprendre la liaison des plantes avec les animaux? & de ces plantes, n'y en a-t-il pas qui sont aquatiques, d'autres qui vivent sur la terre, & d'autres qui, comme dit M. Boerhaave, sont en quelque sorte aériennes, en ne tenant à la terre que par les corps sur lesquels elles vivent sans en rien tirer? Dans la classe immense des insectes, n'y en a-t-il pas qui rampent sur terre, d'autres qui habitent les airs, & d'autres les eaux? Mais bornons ici ce Mémoire déjà trop long, & qui ne l'est devenu que par un morceau qui paroîtra

peut-être déplacé, mais que je n'ai pu refuser à la conviction où je suis, que tout a été arrangé avec le dernier ordre, que tout a été distribué suivant certains principes, & suivant certains genres & certaines classes.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

- A*, le nid en son entier, suspendu à une petite branche d'arbre.
B, le même nid, auquel on a ôté la toile soyeuse qui le recouvre, afin de faire voir l'arrangement des bâtonnets qui revêtent en dehors la coque où la chrysalide est renfermée.
C, la coque dépouillée de ces bâtonnets.

PLANCHE II.

- D*, la même coque ouverte dans sa longueur, pour faire voir la chrysalide *I*, & la boure qui sert de bouchon pour fermer entièrement la coque.
E, cette chrysalide tirée de la coque.
F, partie de cette même chrysalide, grossie, pour rendre ses crochets *L* & les stigmates *M* plus sensibles.
G, partie de la soie qui sert à fermer l'ouverture inférieure de la coque, qui est formée en tuyau.
H, dépouille d'une chrysalide, qui est peut-être d'une mouche ichneumon.

PLANCHE III.

- A*, nid dans son entier, suspendu à une branche d'arbre.
B, coque ouverte dans sa longueur, pour mettre à découvert le réseau *D*, au milieu duquel la chrysalide est placée.
C, partie postérieure de la chrysalide, grossie pour faire distinguer les crochets *E*.

PLANCHE IV.

- F*, nid ouvert dans sa longueur, pour que l'on distingue les coques *G*, leur position & leur arrangement, & le réseau *H* qui les embrasse, outre l'enveloppe commune *L*.
I, la coque.
K, chrysalide tirée de sa coque.

O B S E R V A T I O N
D E L' E C L I P S E D E L U N E

Du 23 Décembre 1749.

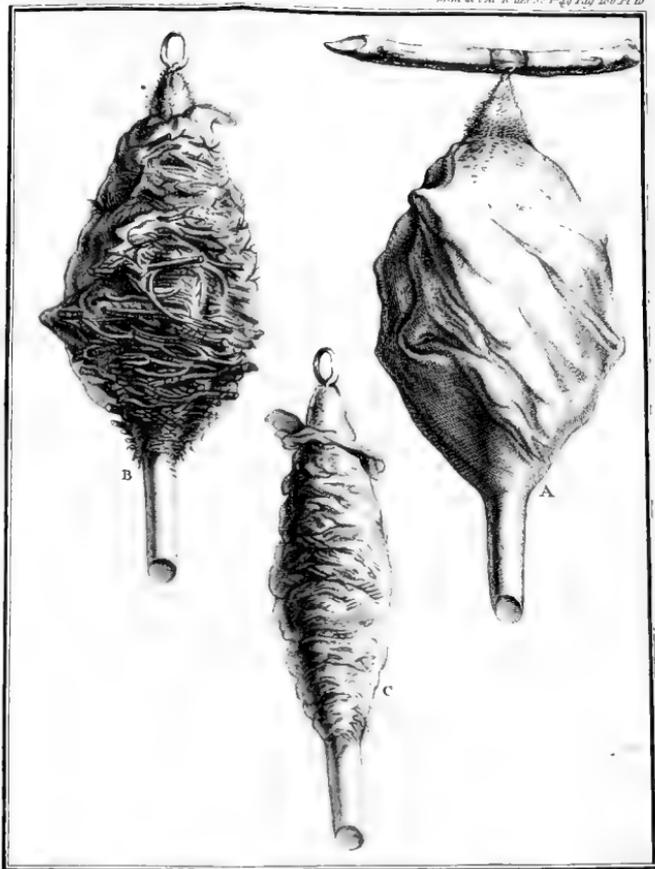
Par M^{rs} CASSINI DE THURY & MARALDI.

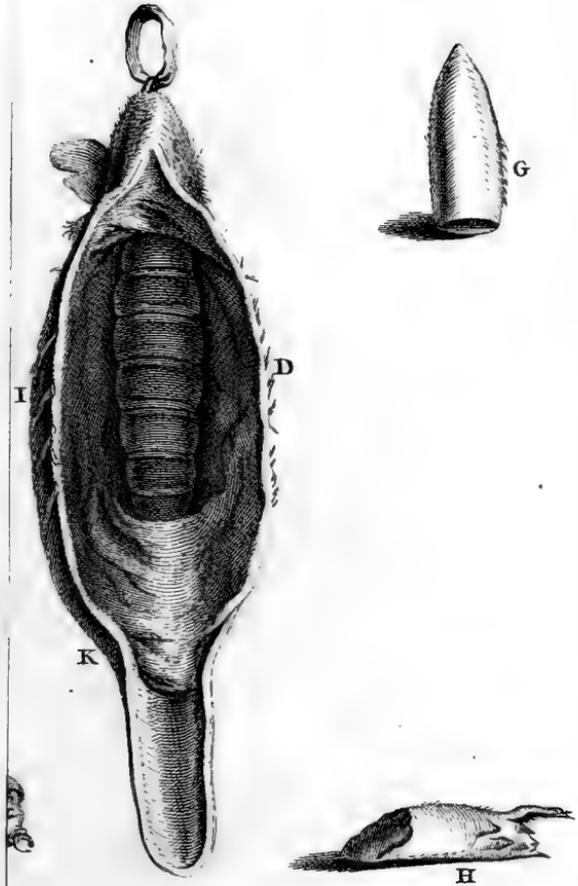
LES jours qui ont précédé celui de l'Eclipsé ayant été très-favorables pour les observations astronomiques, nous en avons profité pour vérifier plusieurs élémens nécessaires à la théorie de la Lune & à celle des éclipses : le 22 Décembre, le ciel qui avoit été couvert une partie de la journée, se découvrit le soir, & nous permit de faire l'observation du passage de la Lune au méridien, qui arriva à $11^{\text{h}} 13' 24'' \frac{1}{2}$: la hauteur apparente du bord supérieur de la Lune fut observée avec le quart-de-cercle mural, de $65^{\text{d}} 58' 0''$.

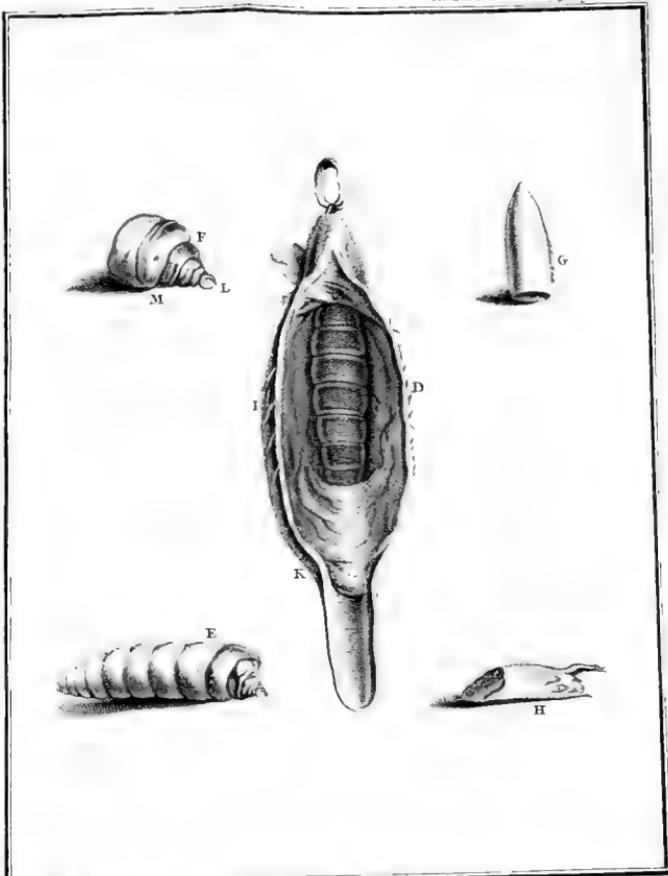
Cette observation, qui ne précédoit que de vingt heures le temps où devoit arriver l'éclipsé, pouvoit servir à reconnoître si le calcul de la Connoissance des Temps étoit exact, ou, ce qui revient au même, si les élémens que l'on avoit empruntés des Tables étoient exactement connus; car il est évident que quelle que soit l'imperfection des Tables, elles ne peuvent différer sensiblement dans un intervalle de temps aussi court que celui qui se trouvoit entre l'observation du passage au méridien & le moment où devoit arriver l'éclipsé; & au cas que le lieu de la Lune calculé pour l'heure de l'observation se trouvât conforme au lieu observé, il y avoit à présumer que la détermination des autres phases de l'éclipsé se trouveroit à très-peu près conforme à l'observation.

Pour déduire la longitude & la latitude de la Lune de l'observation faite au méridien, j'ai supposé l'ascension droite du Soleil de $271^{\text{d}} 28' 36''$, la parallaxe horizontale de la Lune de $56' 51''$, son demi-diamètre vertical de $15' 55''$,



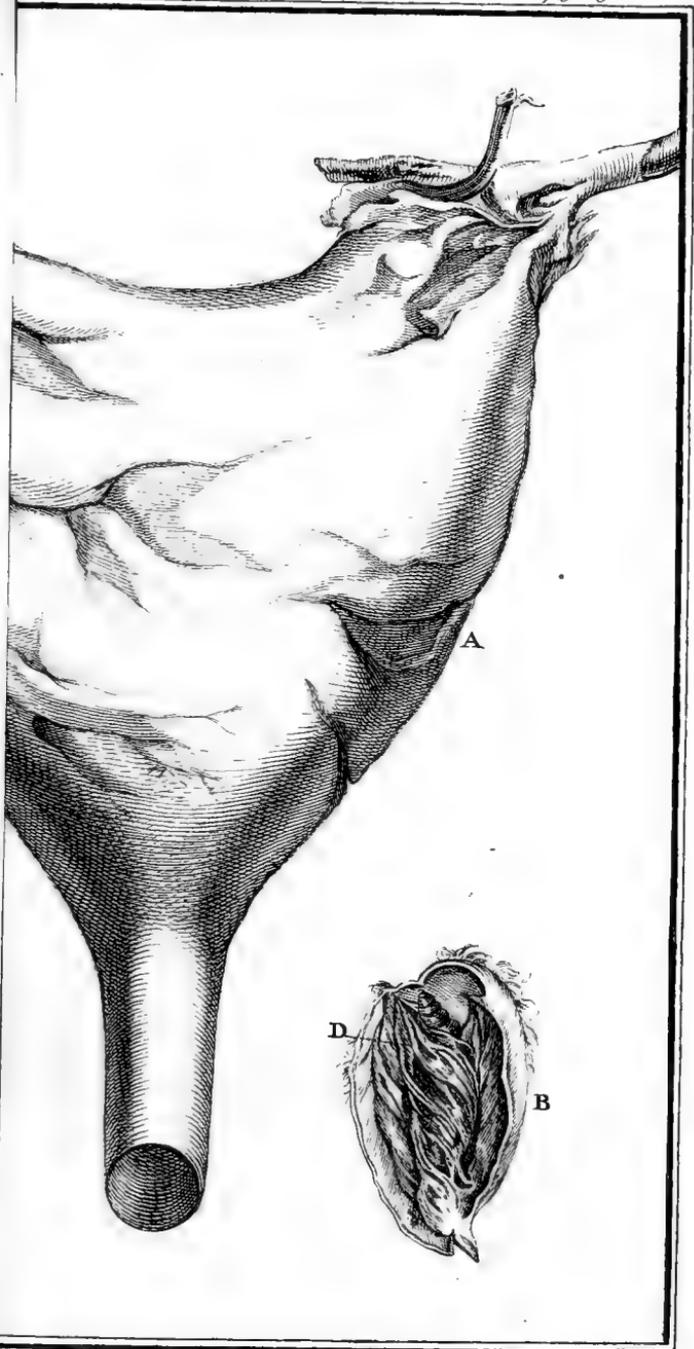


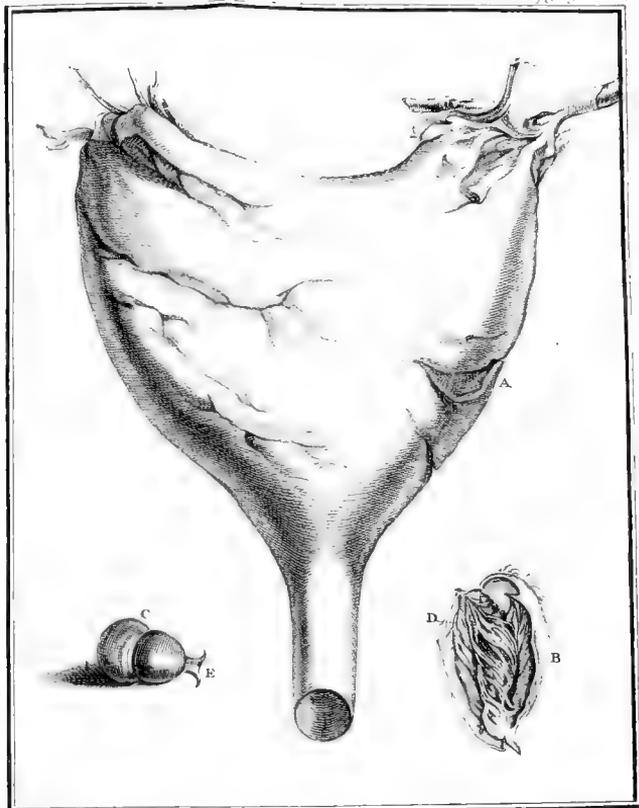


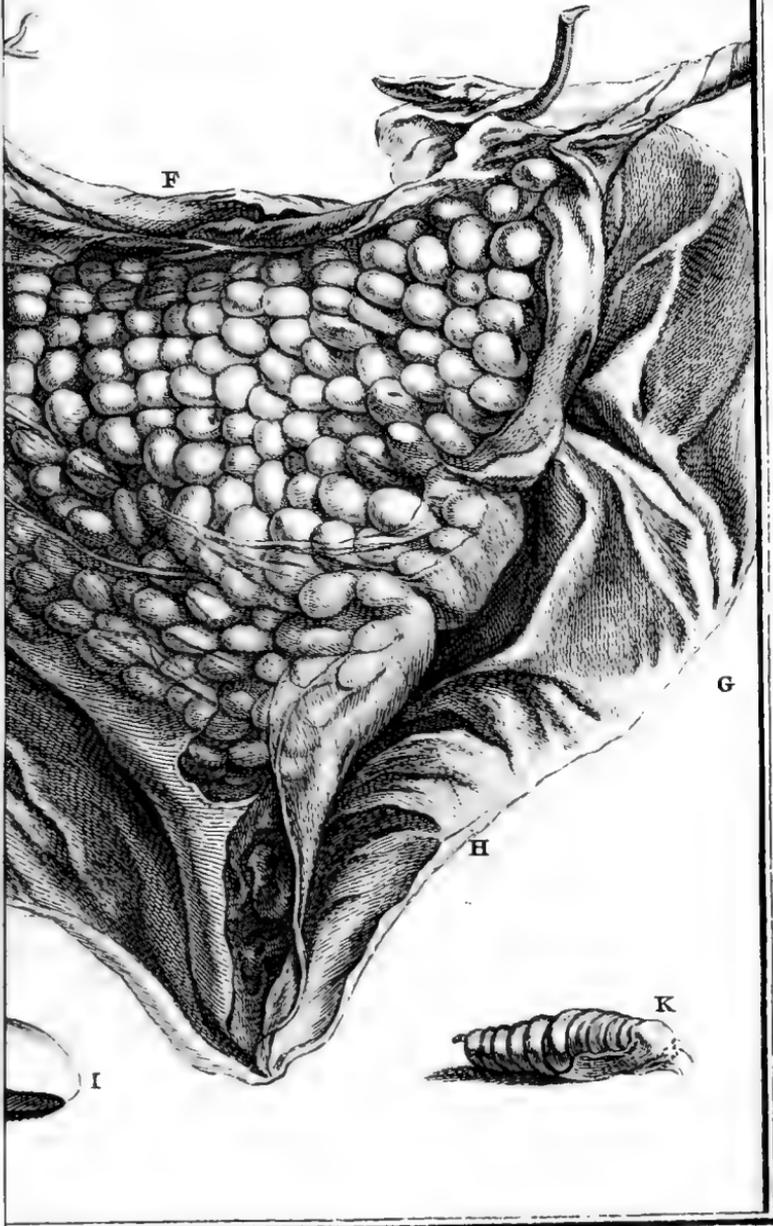


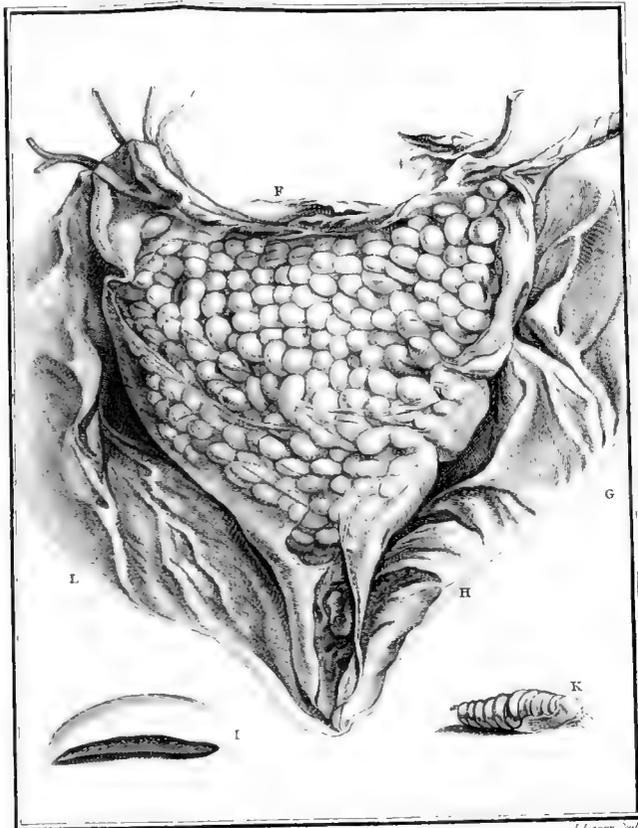
Carone del.

J. Murron. Sculp.









carne del

J. B. de la Haye sculp.

l'obliquité de l'écliptique de $23^{\text{d}} 28' 30''$, & j'ai trouvé la longitude de la Lune à $20^{\text{d}} 46' 45''$, & la latitude de $1^{\text{d}} 46' 16''$.

Ayant calculé selon les Tables de mon père, & selon celles de Flamsteed, la longitude & la latitude de la Lune pour l'heure de l'observation, l'on trouve la longitude de la Lune, selon les premières, de $20^{\text{d}} 47' 42''$, & selon les dernières, de $20^{\text{d}} 46' 21''$; la latitude, selon les premières, de $1^{\text{d}} 45' 51''$, & selon les dernières, de $1^{\text{d}} 45' 46''$; ainsi, entre le calcul tiré de ces Tables & le résultat de l'observation, il ne se trouvoit pas une minute de différence, ce qui est une précision au delà de tout ce qu'on peut espérer, & ce qui sembloit nous assurer de l'exactitude des Tables de mon père dans la prédiction des phases de l'éclipse que l'on devoit observer.

Heureusement le ciel a été très-favorable pour l'observation : il ne fut pas facile, comme il arrive très-souvent, de distinguer au commencement de l'éclipse l'ombre d'avec la pénombre; cependant l'on peut assez compter sur la détermination des autres phases, l'ombre ayant été très-bien terminée pendant tout le temps de l'éclipse.

Je me suis servi, pour faire cette observation, d'une lunette de 8 pieds, garnie d'un micromètre dont les réticules comprenoient exactement le diamètre de la lune, & la divisoient en douze doigts ou parties.

A	6 ^h 57'	0"	la pénombre commence.
	7	0	il paroît que l'éclipse commence, mais on ne distingue pas évidemment le terme de l'ombre.
	7	4. 30	un demi-doigt d'éclipsé.
	7	6 20	<i>Schikardus</i> dans l'ombre.
	7	9 6	un doigt.
	7	13 30	un doigt & demi.
	7	15 0	l'ombre à Tycho.
	7	17 25	deux doigts.
	7	17 50	Tycho dans l'ombre.
	7	19 0	l'ombre à <i>mare humorum</i> .

A	7 ^h	28'	40"	trois doigts.
	7	35	50	<i>mare humorum</i> dans l'ombre.
	7	43	0	quatre doigts.
	8	5	50	cinq doigts & plus grande éclipse.
	8	12	50	l'ombre à <i>Langrenus</i> .
	8	23	12	<i>Langrenus</i> dans l'ombre.
	8	29	48	<i>Capuanus</i> sort.
	8	34	0	émersion de <i>Schikardus</i> .
	8	39	45	quatre doigts.
	8	48	20	Tycho sort de l'ombre.
	8	50	25	émersion de Tycho.
	8	52	15	trois doigts.
	9	3	41	deux doigts.
	9	12	40	un doigt.
	9	21	45	fin douteuse.
	9	22	15	fin certain. La pénombre est encore sensible.

Selon cette observation, la durée de l'éclipse a été de 2^h 22' : on trouve aussi le milieu de l'éclipse par la phase d'un doigt, à 8^h 10' 50"; par celle de deux doigts, à 8^h 10' 33"; par celle de trois doigts, à 8^h 10' 27"; & par celle de quatre doigts, à 8^h 11' 22".

Comme le résultat de cette observation différoit considérablement des temps marqués dans la Connoissance des Temps, où le milieu de l'éclipse devoit arriver à 8^h 18", c'est-à-dire, 7 minutes plus tard qu'il n'a été observé, j'attendis avec impatience le passage de la Lune au méridien, qui arriva à 12^h 8' 58" $\frac{1}{4}$. La hauteur apparente des deux bords de la Lune fut observée, l'une de 64^d 58' 25", & l'autre de 64^d 26' 50". Le diamètre de la Lune a employé 2' 21" $\frac{1}{2}$ à passer au méridien. J'observai aussi le passage d'Arcturus au méridien, qui arriva 7^h 43' 25" $\frac{1}{4}$ après le passage de la Lune; & la hauteur méridienne, de 61^d 40' 20".

Le calcul de cette observation donne, en supposant l'ascension droite de la Lune de 94^d 52' 28", & sa déclinaison de 23^d 56' 27", la longitude de cette planète, 4^d 27' 16",
& sa

& sa latitude de $0^d 32' 25''$, peu différent de celui que donnent les Tables de mon père, savoir, de $4^d 27' 38''$, avec une latitude de $0^d 33' 0''$, & celles de Flamsteed, qui donnent la longitude de cette planète au même temps, de $4^d 27' 44''$, avec une latitude de $0^d 32' 12''$.

Cette conformité entre l'observation & les Tables prouvoit évidemment une erreur, non dans les hypothèses, mais dans le calcul de la Connoissance des Temps: je jugeai donc devoir refaire le calcul, & je trouvai en effet tous les élémens différens, & tels que je les rapporte ici.

A	8 ^h	4'	42"	temps de l'opposition.
	7	2	2	commencement de l'éclipse.
	8	13	26	
	9	25	8	
	Grandeur			5 doigts.



OBSERVATIONS

Sur les pernicioeux effets d'une espèce de Champignons, appelée par les Botanistes, *Fungus mediæ magnitudinis totus albus*. Vaillant, n.º 17, page 63.

Par M. LE MONNIER Médecin.

26 Nov.
1749.

QUOIQUE l'histoire nous ait transmis un grand nombre d'exemples des mauvais effets des Champignons, nous ne voyons pas cependant qu'on soit aussi précautionné qu'on le devoit être contre un mets dangereux au point de nous ôter la vie; & nous ne laissons pas de voir de temps en temps plusieurs personnes devenir les victimes de leur gourmandise & de ce funeste poison.

Je n'examinerai pas si c'est par un effet naturel de l'intempérance que nous fermons si volontiers les yeux sur les dangers auxquels nous sommes exposés, lorsque nous cherchons à satisfaire nos appétits en général; je remarquerai seulement que, dans le cas dont il s'agit, on peut aussi attribuer la plupart des accidens qui arrivent, à ce que nous ignorons véritablement quelles sont les espèces de champignons qui empoisonnent, & quelles sont celles dont on pourroit manger sans péril.

Il seroit à souhaiter que les Auteurs qui nous ont laissé des histoires des pernicioeux effets de cette plante, eussent mieux fait connoître les espèces qui les ont produits, afin qu'on pût s'en préserver par la suite; c'est dans cette vûe que j'ai entrepris d'écrire l'histoire suivante, dont les accidens furent occasionnés par l'espèce que les Botanistes appellent *Fungus mediæ magnitudinis totus albus*, le champignon blanc de moyenne grandeur, que M. Vaillant rangé dans la classe de ceux qui sont feuilletés, avec une tige solide & sans anneau.

Vers le milieu du mois de Septembre dernier, une famille de Saint-Germain qui vivoit à la campagne, mangea à dîné d'un ragoût de champignons qui avoient été ramassés sous la châtaigneraie du village de Chambourcy : malheureusement ce ragoût fut trouvé fort bon ; & personne n'en ayant été incommodé, on résolut de s'en régaler encore une fois. Deux jeunes demoiselles qui s'étoient fait un plaisir de cette partie, allèrent dès six heures du matin en ramasser plein une corbeille sous la même châtaigneraie, parmi les bruyères : ni les remontrances que leur firent des payfans qui passèrent, sur la mauvaise qualité des champignons qu'elles cueilloient, ni l'histoire qu'on leur rapporta de cinq personnes qui en moururent il y a quelques années dans un hameau du voisinage, ne pûrent les détourner de leur projet : une douzaine de ces champignons fut mise sur le gril, & mangée à déjeûné par les mêmes personnes qui les avoient cueillis : elles en apprêtèrent elles-mêmes un autre ragoût qui fut servi à table, & dont toute la famille, composée de six personnes, mangea en grande quantité, chacun s'efforçant de louer la délicatesse & l'excellence de ce mets si pernicieux.

Heureusement pour les domestiques, le maître ordonna que ce qui en restoit fût réservé, ce qui les garantit des accidens qui survinrent bien-tôt à toute la famille.

Vers les quatre heures après midi, une des demoiselles qui en avoit mangé à deux repas, sentit quelques maux de cœur dont elle ne se plaignit qu'à ses compagnes : elle essaya de les dissiper en mangeant d'une compote de poires ; les nausées se calmèrent effectivement pendant quelques momens, mais elles revinrent le soir assez fortes pour l'empêcher de souper, tandis que tout le reste de la famille, ne se sentant de rien, mangea avec l'appétit ordinaire. Enfin, sur les dix heures du soir, ces nausées se changèrent en de grandes douleurs d'estomac, de fréquens vomissemens, des douleurs de colique très-aigues, suivies de selles bilieuses, & la malade tomba dans un grand accablement : ces symptomes furent regardés comme les suites d'une indigestion ; on lui fit avaler quelques

verres d'eau chaude dont elle se trouva un peu soulagée, ce qui fit que chacun s'en alla coucher. Cependant le devoiement & les vomissemens continuèrent ; & trois autres personnes plus âgées s'étant trouvé très-incommodées des mêmes accidens vers le milieu de la nuit, on fit moins d'attention aux accidens de la première, & ce ne fut que sur les sept à huit heures du matin qu'on se soupçonna empoisonné par les champignons, & qu'on envoya chercher du secours à Saint-Germain.

A onze heures du matin, je trouvai la première de ces malades fort abattue par la violence des vomissemens & des selles répétées : le pouls étoit concentré, fréquent & foible : au point de devenir imperceptible ; les extrémités supérieures étoient froides, & elle n'avoit pas la force de se lever pour ses besoins ; enfin la manière dont elle étoit couchée sur le dos, & la foiblesse de la voix, exprimoient son abattement.

Elle se plaignoit sur-tout d'un gonflement douloureux vers le creux de l'estomac : en y portant la main je trouvai la région épigastrique un peu gonflée, & j'y sentoient les battemens de l'aorte aussi forts que si la pointe du cœur eût frappé en cet endroit ; au reste elle ne sentoient aucune douleur de tête, son jugement étoit très-sain, & elle satisfisoit pleinement à toutes les questions que je lui fis. Je m'informai si elle avoit rendu des champignons non digérés par haut ou par bas, mais je n'en pûs être éclairci.

En considérant la douleur & l'embarras qui me paroissent être dans les premières voies, aussi-bien que tous les symptomes que je viens de rapporter, je compris facilement que la cause de ce desordre étoit du genre des invitantes, & qu'ainsi la principale indication étoit de la combattre par les remèdes relâchans & adoucissans : pour cet effet, je recommandai à la malade de boire très-souvent de l'eau de poulet, ou de la tisane adoucissante faite avec la racine de guimauve & la graine de lin : j'ordonnai qu'on lui donnât de quatre en quatre heures un lavement fait avec la décoction des herbes émollientes, & qu'on lui appliquât sur l'épigastre le marc de

ces mêmes herbes en forme de cataplasme & de fomentation. Cependant, pour la mettre en état de soutenir l'effet de ces remèdes, & pour ranimer un peu le pouls, je lui fis prendre d'abord un scrupule de thériaque délayé dans un peu de bouillon. Quoique tous ces remèdes n'aient pas été exécutés avec toute l'exactitude nécessaire, à cause du nombre des malades & du trouble que causa cet accident, elle passa néanmoins le reste de la journée sans vomir; elle n'eut que quatre ou cinq selles, dans lesquelles elle rendit quelques morceaux de champignons non digérés, & la nuit qui suivit fut assez tranquille.

Le deuxième jour au matin, je trouvai les évacuations du ventre un peu ralenties; mais la cordialgie & l'accablement subsistant toujours, je soupçonnai que la plus grande partie des champignons étoit encore dans les premières voies, & qu'il falloit suivre les mêmes indications que la veille: c'est pourquoi je prescrivis les mêmes remèdes, & je restai auprès d'elle tout le jour pour les lui faire prendre plus régulièrement. Leur succès fut que la tension douloureuse du ventre se dissipa, que le pouls devint plus développé & moins fréquent, & que le soir elle ne se plaignit plus que d'une grande foiblesse: elle eut une évacuation bilieuse, dans laquelle j'aperçus sept à huit morceaux de champignons.

Le troisième jour, le calme ayant persisté pendant toute la nuit, & ayant considéré la nature des évacuations, l'état du pouls qui étoit encore devenu meilleur, enfin la peau ayant paru un peu humide, & les urines ayant coulé plus librement, je profitai de ce calme pour lui donner une médecine, composée de deux onces de manne fondue dans la décoction d'une demi-once de *catholicum*. Cette médecine, qui fut soutenue d'une ample boisson d'eau de poulet, opéra doucement, fit évacuer encore des champignons, & le soir elle se sentit bien dégagée, n'ayant plus ni douleur ni battement dans la région de l'estomac: elle prit un bouillon ordinaire avec plaisir; & après avoir rendu encore sept à huit morceaux de champignons, elle s'endormit pendant huit heures, sans interruption.

Le quatrième jour elle s'éveilla dans une assez bonne disposition, & se sentant un peu d'appétit elle demanda un bouillon; peu de temps après elle se plaignit d'un grand étouffement, le transport la prit aussi-tôt, elle ne reconnut plus la voix des personnes qui l'environnoient, & elle refusa opiniâtrément tous leurs secours: son caractère naturellement doux & riant se changea par cette frénésie en une obstination outrée, & elle n'employa le peu de connoissance qui lui restoit, qu'à témoigner sa résolution à ne plus rien prendre. Lorsque je la vis environ trois heures après ce nouvel accident, elle avoit la respiration très-irrégulière, entre-coupée de soupirs & de bâillemens continuels; elle avoit beaucoup d'agitations & d'inquiétudes dans toutes les parties de son corps; elle étoit pâle & froide au visage & aux extrémités supérieures, enfin son pouls étoit à peine sensible: j'essayai en vain de lui faire prendre quelques boissons, elle les refusa constamment avec horreur, elle s'agitoit d'une manière touchante, lorsqu'on lui vouloit donner un lavement ou quelque autre remède malgré elle.

En mettant la main sur le creux de son estomac, je m'aperçus que le battement de l'aorte se faisoit sentir aussi fort que les jours précédens: je fis appliquer sur le ventre des fomentations d'herbes émollientes, en attendant que j'eusse fait préparer un bain d'eau chaude dans lequel j'étois résolu de la faire mettre pendant quelque temps.

Tandis que l'on préparoit ces remèdes, je me rappelai que cette demoiselle m'avoit souvent consulté sur des douleurs de bas-ventre très-aigues, & dont elle souffroit beaucoup, lorsqu'elle étoit sur le point d'avoir ses règles; elle les avoit ordinairement toutes les trois semaines, & suivant ce qu'elle m'avoit dit aux premières questions que je lui fis, nous approchions de ce terme: elles lui prirent effectivement tandis que je faisois ces réflexions; le calme qui succéda à cet événement & qui dura deux ou trois heures, me fit croire qu'elles avoient eu beaucoup de part à ces violentes agitations, & que la malade seroit bien-tôt dans un meilleur

état ; cependant le délire continua, & les règles s'étant arrêtées, les agitations recommencèrent. Je lui fis mettre les pieds dans l'eau chaude pendant 30 minutes, les règles revinrent très-bien, elle suva beaucoup, son pouls se développa un peu, & les extrémités supérieures se réchauffèrent ; mais les règles s'étant encore arrêtées au bout de quelques heures, & les agitations ayant redoublé, je lui fis faire une saignée du pied, que je n'avois différée qu'en considération des évacuations qui avoient précédé : les règles reparurent un peu, mais les autres symptômes ne diminuèrent point, la respiration fut toute aussi pénible, le pouls ne se développa pas, le battement de la région épigastrique étoit plus fort que de coutume, enfin la mâchoire fut fermée par les convulsions de ses muscles : je réitérai la saignée du pied au bout de quatre heures, je fis renouveler & augmenter les fomentations émollientes, sans un meilleur succès ; la respiration s'accéléra par degrés, & devint très-laborieuse, les convulsions des muscles de la mâchoire augmentèrent, enfin tout son corps fut teint en un instant d'une jaunisse universelle, & elle expira sur les dix heures du matin, justement à la fin du cinquième jour de la maladie.

La jaunisse diminua sensiblement après la mort, le blanc des yeux revint dans son état naturel ; la bile qui le coloroit, se ramassa en une tache verte aux deux extrémités du diamètre horizontal de chaque prunelle.

A l'ouverture de son cadavre je trouvai le péritoine, l'épiploon & l'estomac dans leur état naturel ; ce dernier viscère avoit cependant quelques marques d'inflammation aux environs du pylore : le *duodenum* étoit si gonflé dans son origine, qu'il étoit plus gros que n'a coutume d'être l'intestin *colum* dans l'état naturel, & il étoit comme étranglé quatre ou cinq pouces plus bas que l'orifice des canaux cholédoques & pancréatiques : c'étoit sans doute le gonflement de cet intestin étranglé, qui me rendoit sensibles les battemens de l'aorte sur laquelle il étoit posé ; les vaisseaux de ses membranes étoient encore tous remplis de sang, & on voyoit

intérieurement sur son velouté des taches pourprées avec quelques légères excoriations. La partie du mésentère qui répond à cette portion d'intestin, étoit aussi enflammée & dans une tension extraordinaire; le foie paroissoit plus rouge que dans l'état naturel, il étoit plus dur & plus gonflé qu'il n'a coutume d'être; la bile renfermée dans les vaisseaux aussi-bien que celle de la vésicule du fiel, étoit d'un verd très-noir, au contraire de ce qui arrive communément dans les sujets très-gras, comme étoit cette demoiselle. Le canal cholédoque offroit un phénomène fort singulier; il étoit étranglé dans son milieu par une bride membraneuse au point qu'il me fut impossible de faire passer la moindre goutte de bile dans le duodenum, en pressant soit le foie, soit la vésicule; entre le foie & l'obstacle, le canal étoit gonflé par la bile; la portion comprise entre la bride & le duodenum, étoit vuide, blanche & transparente: c'est sans doute l'étranglement de ce canal, causé par l'irritation des membranes, qui a occasionné la jaunisse universelle qui parut une demi-heure avant la mort: les vaisseaux de la région hypogastrique ne parurent aucunement engorgés, excepté vers le fond de la matrice, où il parut un peu de sang extravasé entre cette partie & la membrane qui l'enveloppe; toutes les autres parties furent trouvées saines, & je n'ai aperçu aucune matière dans toute l'étendue du canal intestinal.

Il paroît par ce détail de la maladie & celui de l'ouverture du cadavre, que la mort a été occasionnée par une violente irritation des parties membraneuses, du duodenum, du mésentère, & d'une partie du foie, aussi-bien que par l'étranglement que cette irritation a causé dans les vaisseaux de toutes ces parties; mais comment ces accidens ont-ils pû se réveiller & devenir en un instant aussi graves & aussi funestes, sur-tout après huit heures de sommeil & après tous les bons signes qui avoient précédé? c'est un problème qu'il n'est pas facile de résoudre.

La mère de cette demoiselle, âgée d'environ quarante-cinq ans, d'un tempérament assez robuste, mangea une quantité
assez

assez considérable des mêmes champignons avec le reste de sa famille; elle ne ressentit aucune incommodité pendant le courant de la journée, elle soupa avec son appétit ordinaire, & s'endormit tranquillement: elle fut réveillée sur les trois heures après minuit par des douleurs d'estomac & des vomissemens très-violens; elle alla du ventre un grand nombre de fois, & ne rendit que des matières liquides & bilieuses, parmi lesquelles on ne remarqua pas de champignons. Je la trouvai sur les onze heures du matin dans un grand accablement, avec le pouls petit, foible & fréquent: le ventre étoit un peu élevé & tendu, mais les douleurs d'estomac qu'elle ressentoit ne provenoient, à ce qu'elle disoit, que de la fatigue du vomissement: en effet, elle vomissoit à chaque moment. Elle avoit avalé, un peu avant mon arrivée, une grande cuillerée d'huile d'olive, qu'elle revomit avec beaucoup d'efforts: au milieu de ces évacuations, sa langue étoit sèche & chargée, & marquoit beaucoup d'ardeur dans les parties intérieures.

Je lui fis prendre pendant toute cette première journée beaucoup d'eau de poulet, & quelques lavemens émolliens, en sorte que les évacuations se modérèrent un peu sur le soir; mais elles continuèrent pendant toute la nuit, & conservèrent toujours la même qualité.

Le second jour, le dévoiement continua, la matière étoit crue & bilieuse; on continua à lui faire prendre beaucoup d'eau de poulet & de lavemens anodins, en sorte que le soir les évacuations se modérèrent, & la malade fut un peu mieux.

Le troisième jour au matin, tout paroissant assez calme; elle prit un purgatif composé de *catholicum* double & de manne: elle rendit plusieurs morceaux de champignons, mais le nombre des selles fut considérable, & les dernières furent fort claires & fort fétides. Je lui donnai le soir quinze gouttes de *laudanum* liquide dans un peu d'eau de poulet, ce qui lui procura du sommeil, & fit qu'elle n'alla que deux ou trois fois pendant la nuit.

Le quatrième jour au matin, elle eut plusieurs selles d'une

eau rouillée & très-fétide, accompagnée de raclures qui m'annoncèrent que le sang ne tarderoit pas à paroître. Je fis redoubler les boissons adoucissantes & les lavemens anodins; mais, malgré tous ces secours, le flux de ventre augmenta, & les matières devinrent entièrement teintes de sang. Le pouls restoit foible & imperceptible; les extrémités continuoient d'être froides, & la malade ne ressentoit plus aucune douleur ni mouvemens dans le ventre; cette partie étoit assez molle, excepté que vers la région épigastrique il y avoit toujours un peu de tension: elle prit encore le soir quinze gouttes anodines dans une portion légèrement cordiale, & elle reposa paisiblement pendant la nuit; mais le lendemain cinquième jour de sa maladie, malgré les lavemens anodins & les boissons adoucissantes, le flux de sang continua avec plus de furie que la veille, la malade tomba dans un grand assoupissement, son visage devint bouffi, & j'aperçus dans ses yeux les traces d'une jaunisse qui s'étoit déjà répandue par tout son corps: ses matières étoient teintes d'un sang noir, mêlé de raclures & de flocons mucilagineux parmi lesquels elle rendoit souvent des grumaux de sang caillé qui dénotoient l'érosion de vaisseaux sanguins plus considérables que les capillaires; elle fut toute la journée dans des foiblesses continuelles, elle devint presque sourde, & quoiqu'elle eût les yeux ouverts & fixes, elle n'apercevoit les objets qu'avec peine; enfin elle eut quelques accès de délire passagers.

Je fis ce même jour une consultation sur son état, avec M. le Gagneur Médecin de Versailles, dans laquelle il fut convenu de donner à la malade quelques cuillerées d'une potion composée de *lilium de Paracelse*, d'esprit volatil de corne de cerf succiné dans une eau légèrement cordiale: ce remède lui fut administré dès le soir & pendant toute la nuit, sans aucun changement dans les symptômes.

Considérant donc que la malade étoit fort affoiblie par toutes les évacuations précédentes, que la quantité de sang qu'elle rendoit par gros caillots augmentoit continuellement

sa foiblesse, en même temps qu'elle désignoit un défaut de ressort dans les vaisseaux sanguins, que tous ces accidens fort graves n'étoient plus accompagnés d'aucun sentiment de douleur, enfin que le danger étoit des plus pressans, je me déterminai à employer les astringens modérément stiptiques dont j'espérois du succès, tant pour calmer cette violente hémorragie, que pour arrêter la pourriture gangréneuse dont ces parties paroissoient menacées. Mais, pour avoir un meilleur succès de ces remèdes, je crus à propos de faire précéder un émétique dont l'action un peu vive réveillât le ressort des fibres engourdis, & fit détacher les matières qui pouvoient s'être arrêtées dans les glandes & dans les vaisseaux depuis que ces parties avoient perdu leur action; pour cet effet, le sixième jour au matin je fis prendre à la malade vingt-quatre grains d'ipecacuanha dans de la conserve de roses: ce remède ne produisit aucun vomissement, mais il fit évacuer par les selles une grande quantité de flocons glaireux, moins fétides que les précédens, le tout accompagné de sang qui ne coula pas néanmoins en une quantité plus considérable qu'il n'avoit fait précédemment.

Environ quatre heures après l'effet de l'ipecacuanha, je donnai à la malade un verre d'une teinture de roses rouges, faite avec assez d'esprit de vitriol pour la rendre aussi acide que la langue la pourroit supporter.

Ce remède réussit selon mes espérances, & j'eus la satisfaction de voir le flux de sang diminuer considérablement dans l'après-midi; cependant, pour ne pas supprimer tout d'un coup l'évacuation des matières nuisibles, je fis prendre à la malade une bonne cuillerée d'une forte teinture de rhubarbe faite à l'eau avec les cendres de bois neuf: l'évacuation se soutint en effet, & par le moyen de la teinture de roses que je lui fis prendre successivement après celle de rhubarbe, le sang disparut entièrement des selles le septième jour à midi.

A mesure que ces évacuations devenoient plus rares, & que les matières se rapprochoient davantage de l'état naturel,

le pouls se relevoit & devenoit plus sensible, l'assoupissement diminuoit, & l'usage des sens se rétablit peu à peu; la malade eut dans la nuit quelques moiteurs que je regardai comme critiques, & qui furent suivies de quatre à cinq heures de bon sommeil.

Le huit, les matières paroissoient tout-à-fait bilieuses; elle n'eut dans toute la journée que quatre selles de bonne qualité, & on continua l'usage alternatif des teintures de roses & de rhubarbe.

Le neuf, les matières continuèrent à couler de meilleure qualité; cependant la jaunisse & la bouffissure subsistoient toujours: je substituai à la teinture de roses une tisane faite avec les racines de chicorée sauvage, de pissenlit & de scorfonère, auxquelles j'ajoutai un gros de sel de Glauber par pinte de tisane; elle eut tout le succès que j'en pouvois attendre, il survint le dix un petit mouvement de fièvre qui dura huit à neuf heures, & qui fut terminée par un sommeil doux accompagné de sueurs. La nuit du onze, les urines coulèrent abondamment d'une couleur jaune-foncée sans aucun dépôt; la jaunisse se dissipa à la suite de cette évacuation: enfin le quatorze, la malade fut dans une parfaite convalescence, & après avoir été purgée trois fois avec la manne & la rhubarbe, sa santé s'est trouvée aussi parfaite qu'auparavant.

La sœur de cette dame, âgée d'environ trente-six ans, mangea aussi à dîner sept à huit morceaux de champignons; elle ne ressentit aucun mal de cœur du reste de la journée, soupa à l'ordinaire, & dormit très-bien jusque vers les quatre heures du matin qu'elle fut éveillée par une violente colique accompagnée d'envie de vomir. Toute cette première journée se passa à vomir avec effort, & à aller à la selle; elle prit de la thériaque, des lavemens émolliens & anodins, & une grande quantité de boissons adoucissantes, & nonobstant tous ces remèdes elle essuya les jours suivans à peu près les mêmes accidens que sa sœur: elle eut de plus, que ses douleurs de colique furent presque continuelles, & qu'elle fut

fort tourmentée d'une toux que lui cause un ulcère au poumon gauche, dont elle est affligée depuis sept à huit ans ; cependant, après que sa maladie eut parcouru à peu près les mêmes périodes que celle de sa sœur, & qu'elle eut usé des mêmes remèdes, tous les accidens disparurent, aussi-bien qu'une bouffissure au bras & à la main gauche, dont j'avois tiré un mauvais pronostic, en sorte qu'elle est aujourd'hui dans un état aussi tranquille que le permet une maladie du caractère de la sienne.

Les trois autres personnes n'eurent pas des accidens aussi graves que ces premières ; le père de famille, âgé d'environ cinquante ans & fort robuste, fut pris à deux heures du matin par de violentes coliques avec des évacuations très-abondantes par haut & par bas : il eut des mouvemens convulsifs dans les muscles de l'abdomen, de sorte que son ventre s'enflait prodigieusement & se contractoit avec beaucoup de vitesse, & en lui causant des douleurs insupportables : il éprouva de pareils mouvemens convulsifs dans les muscles des jambes, des cuisses & de la gorge ; néanmoins, au moyen des énormes évacuations qu'il eut la force de supporter, il fut bien-tôt quitte de tous ces accidens ; il lui resta seulement un peu de jaunisse qui se dissipa d'elle-même en peu de jours ; il fit usage des huileux, de la thériaque & des mêmes boissons adoucissantes que les autres personnes.

La cinquième personne empoisonnée fut une demoiselle d'environ vingt ans, d'un tempérament foible & délicat, que la crainte des maladies de poitrine assez funestes à sa famille engage à observer un régime fort exact ; elle ne mangea que par complaisance un morceau ou deux de champignons, & fut jusqu'au lendemain à midi sans ressentir aucune incommodité ; elle eut, comme les autres, de violens maux de cœur, des vomissemens, & le cours de ventre : son poulx devint petit, foible, & presque insensible, & elle souffrit beaucoup du gonflement & des battemens qu'elle ressentit dans la région épigastrique. Tous ces accidens se dissipèrent le même jour, à la réserve du dernier, qui persista pendant

plus de quinze jours : elle fut pendant plus de trois semaines sans sommeil & sans appétit ; les règles, qui ne s'étoient jamais dérangées ; ne revinrent qu'avec peine & après un retard considérable ; elle ressentit de grandes douleurs dans les jambes & dans les cuisses, qu'on ne doit point attribuer au retard de ses règles, puisque ces symptômes parurent le premier jour de son accident : la Nature, aidée d'un régime bien régulier, fit évanouir peu à peu tous ces symptômes.

L'histoire de la sixième personne offre une circonstance assez singulière ; elle mangea autant de champignons que celle qui mourut, & néanmoins elle fut vingt-six heures sans se trouver incommodée : peut-être qu'une course fatigante qu'elle fit à pied pour aller chercher du secours, fit qu'elle en fut quitte pour quelques nausées & pour un dévoiement modéré qui dura deux ou trois jours ; elle eut aussi un gonflement au creux de l'estomac, & ressentit pendant plusieurs jours de violens battemens en cet endroit ; elle fut soulagée de ces maux par les remèdes que j'ai indiqués déjà plusieurs fois.

Par le récit que je viens de faire, il paroît que les champignons de l'espèce que les Botanistes appellent, *Fungus medice magnitudinis totus albus*, sont véritablement pernicieux, & peuvent causer des accidens mortels ; que ces accidens ne sont pas les suites d'une simple indigestion, d'un gonflement spongieux de cette plante dans l'estomac, non plus que d'une froideur coagulante que quelques-uns leur ont attribuée, mais d'une irritation inflammatoire, causée par le suc de ce végétal.

En vain on m'objectera qu'ils n'ont aucun goût âcre ni piquant qui puisse les faire regarder comme dangereux, puisqu'on voit tous les jours des matières du règne minéral qui n'ont aucun goût, produire dans l'estomac ces sortes d'irritations.

C'est aussi en vain qu'on m'objectera que les symptômes que je viens de rapporter, sont ceux des maladies qui règnent le plus communément pendant les mois d'Août &

de Septembre, savoir, le *colera-morbus* & la *dysenterie* : je répondrai qu'il seroit fort extraordinaire qu'une famille composée de six personnes se trouvât si subitement sujette aux influences d'une constitution épidémique, qui ne se seroit fait sentir que sur ceux qui auroient mangé des champignons, & non point sur les domestiques, ni sur aucune autre personne du même village. Au reste, je conviendrai volontiers que cette maladie peut se rapporter au *colera-morbus* & à la *dysenterie*, pourvû qu'on m'accorde qu'elle a été immédiatement causée par le suc empoisonné de nos champignons.



O B S E R V A T I O N S
 B O T A N I C O - M E T E O R O L O G I Q U E S
*Faites au château de Denainvilliers, proche Pluviers
 en Gâtinois, pendant l'année 1748.*

Par M. DU HAMEL.

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

21 Mai
1749.

LES Observations météorologiques sont divisées en sept colonnes, la première indique les jours du mois, la seconde, le vent qui a régné le plus fréquemment, n'étant pas possible de marquer toutes les variations qui arrivent dans le cours d'une journée. Les trois colonnes suivantes sont destinées pour les observations du thermomètre, la première désignant les observations du matin, qui ont été faites à huit heures, sur quoi il est bon de remarquer que le thermomètre étant placé dans l'angle de deux murailles, sur une terrasse exposée au nord, il marque 2 degrés ou 2 degrés $\frac{1}{2}$ au dessus de zéro, quoiqu'il gèle, principalement quand les gelées ne sont point continues: les observations du milieu du jour ont été faites à midi, & celles de la fin du jour, sur les onze heures du soir. On s'est toujours servi du thermomètre de M. de Reaumur, & on part du point zéro, ou du terme de la glace: la barre à côté du chiffre indique que le degré du thermomètre étoit au dessous de zéro; quand les degrés sont au dessus de ce terme, il n'y a point de barre.

La sixième colonne est destinée pour le baromètre; & les observations ne commencent qu'en Juin, parce qu'un accident arrivé au baromètre d'observation nous a mis dans la nécessité de nous en procurer un autre.

La septième colonne indique pour chaque jour s'il a tombé de la pluie, de la grêle, de la neige, &c.

JANVIER.

JANVIER.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.		
1	S.	Degrés.	Degrés. 9	Degrés. 6 $\frac{1}{2}$	.....	petite pluie.
2	S.	.....	9 $\frac{1}{2}$	7	.....	beau.
3	S.	.....	8	6 $\frac{1}{2}$	.....	variable.
4	N.	.....	5	3	.....	brouillard froid.
5	N.	.....	3	1	.....	variable.
6	N.	.....	$\frac{1}{2}$	0	.....	grand brouillard & glace.
7	N.	.....	$\frac{1}{2}$	0	.....	givre la nuit, le jour variable.
8	<i>Idem.</i>					
9	N.	.....	-1	0	.....	variable.
10	N.	-2	-3	-5	.....	couvert, petite neige.
11	N.	-5	-3 $\frac{1}{2}$	-4	.....	variable le matin, beau après midi, gelée.
12	N.	-4 $\frac{1}{2}$	-3 $\frac{1}{2}$	-7	.....	beau.
13	N.	-9	-7	-10	.....	beau.
14	N.	-8	-8	-9	.....	petite neige.
15	N.	-8	-7	-6	.....	un peu de neige.
16	N.	-5	-4	-3	.....	couvert, un peu de neige.
17	N. N. O.	0	0	-2	.....	pluie, bruine, verglas, & dégel le soir.
18	O.	-1	0	0	.....	variable, gelée assez forte, petite neige.
19	O le matin, S. à midi.	-0 $\frac{1}{2}$	1	- $\frac{1}{2}$	.....	gelée qui pénètre de 8 pouces en terre.
20	O le matin & soir O. à midi S.	-1	.....	-3	.....	couvert.
21	S.	0	2	0	.....	variable.
22	S.	0	1	2	.....	couvert, bruine après midi.
23	S.	2	3 $\frac{1}{2}$	3	.....	variable.
24	S.	3	3 $\frac{1}{2}$	2	.....	couvert.
25	N.	$\frac{1}{2}$	3	1 $\frac{1}{2}$	.....	beau, gelée blanche.
26	S.	2	3	1	.....	couvert le matin, grande pluie le soir.
27	O.	2	3 $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	.....	grand brouillard le matin.
28	N.	$\frac{1}{2}$	2	0	.....	gelée blanche le mat. brouillard tout le j.
29	N.	- $\frac{1}{2}$	- $\frac{1}{2}$	-2	.....	couvert, gelée à glace le matin.
30	N.	-2	1	-2	.....	beau, gelée blanche.
31	N.	-4	0	-2	.....	brouillard & givre.

Le mois de Décembre 1747 ayant été fort doux, les blés étoient suffisamment forts au commencement de 1748; tout le mois de Janvier a été assez froid, le thermomètre n'ayant pas monté plus de trois degrés au dessus de zéro, & le 13, il étoit à 10 au dessous.

Les pluies ni la neige n'ayant point été abondantes, ce mois peut passer pour sec.

Quoique le froid ait été assez vif, les blés n'étoient point fatigués; il est vrai qu'il n'y a presque point eu de verglas.

On commença le 27 à labourer pour les mars.

Il n'y a point eu de maladies régnantes, excepté le long de la forêt, où il y avoit des petites véroles.

F E V R I E R.

Jours du mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.		
1	N.	Degrés. -3	Degrés. -1	Degrés. 0	.....	grand brouillard & givre tout le jour.
2	N. O.	0	2	-1	.....	gelée blanche.
3	N. O.	-2	4	1 $\frac{1}{2}$	.....	variable.
4	S. O.	2	4	2	.....	pluie pendant la nuit.
5	N. E.	3	2	0	.....	grand brouillard, grêle & neige.
6	N.	.....	.....	0	.....	temps sombre.
7	N.	0	4	0	.....	variable.
8	N. E.	2	5	4	.....	variable.
9	O.	4	6	4	.....	variable.
10	S.	2	6	5	.....	beau temps, gelée blanche.
11	S.	5	7	6	.....	il a bruiné toute la journée.
12	N.	4	7	3 $\frac{1}{2}$	.....	brouillard le matin, beau temps le soir.
13	N.	3 $\frac{1}{2}$	5	1 $\frac{1}{2}$	.....	temps couvert le matin, beau le soir.
14	N.	-2 $\frac{1}{2}$	0	-2	.....	beau temps, gelée à glace.
15	N.	-4 $\frac{1}{2}$	0	-2	.....	beau temps.
16	N.	-2	1	$\frac{1}{2}$	.....	beau temps.
17	N.	2	4	3	.....	variable.
18	N.	2	2	3	.....	pluie froide.
19	N.	1	3	0	.....	variable.
20	N.	-2	-1	-2	.....	variable, gelée blanche.
21	N.	-3	-1	0	.....	beau temps, dégel.
22	N.	-1	2	1	.....	beau temps.
23	N.	- $\frac{1}{2}$	2	0	.....	grand brouillard, givre en verglas.
24	S.	- $\frac{1}{2}$	4	1	.....	beau temps.
25	N.	-1 $\frac{1}{2}$	0	-3	.....	variable le matin, verglas le soir.
26	N. E.	-5	-2	-5	.....	neige & grand vent.
27	N. E.	-6	-4	-5	.....	neige la nuit & le matin.
28	N. O.	-4	0	- $\frac{1}{2}$	.....	variable.
29	O.	- $\frac{1}{2}$	0	-1	.....	neige le matin.

Tout le mois de Février a été froid & sec; le thermomètre a quelquefois monté à midi à 7 degrés au dessus de zéro, mais il a gelé presque tous les matins, & le 27 le thermomètre est descendu à 6 degrés au dessous de zéro; les gelées ont empêché d'avancer les labours des mars.

Vers la moitié du mois, on a commencé à tailler la vigne.

Les perce-neiges ont fleuri le 2, les noisetiers le 9; à la fin du mois, les blés étoient fort beaux: les petites véroles exceptées, il n'y a point eu de maladies régnantes.

Le setier de blé pesant 240 livres, se vendoit dix-sept à dix-huit livres.

M A R S.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.		
1	N.	-2 $\frac{1}{2}$	1	0	.....	beau temps, giboulées après midi.
2	N.	0	1	-1	.....	variable.
3	N.	0	2	0	.....	beau le matin, neige après midi.
4	N.	-5	-2	-7	.....	neige la nuit, beau soleil le jour.
5	S.	-5	0	-4	.....	grand brouillard.
6	N. E.	-5	-4	-8	.....	temps beau, grand vent.
7	N.	-9	-5	-8	.....	beau temps.
8	N.	-10 $\frac{1}{4}$	-5	-6	.....	beau temps.
9	S.	-5	-2 $\frac{1}{2}$	0	.....	couvert, neige le matin.
10	N. O.	0	2	0	.....	variable, la neige fond au soleil.
11	S.	0	3	3	.....	brume & pluie.
12	N. O.	2	4	0	.....	variable le matin, giboulées le soir.
13	S.	0	3 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	.....	couvert, pluie froide, neige & grêle.
14	O.	4 $\frac{1}{2}$	5	3	.....	grand vent, pluie & grêle.
15	S.	5	7	7	.....	couvert, pluie & grêle.
16	O.	5	6	3	.....
17	O.	3 $\frac{1}{2}$	3	1	.....	grande pluie, neige fondue & grêlots.
18	N. O.	3 $\frac{1}{2}$	3	0	.....	pluie, neige & grêle.
19	N. O.	0	3	1	.....	gelée à glace la nuit, brouillard.
20	N.	0	4	2	.....	variable.
21	N.	0	4	0	.....	beau temps; gelée blanche.
22	N.	0	2	$\frac{1}{2}$	.....	gelée à glace très-forte.
23	N.	-1 $\frac{1}{3}$	2	-1 $\frac{1}{2}$	.....	temps sombre, neige, gelée à glace.
24	N.	-2	0	-1 $\frac{2}{3}$	.....	neige, gelée à glace.
25	N.	-2	0	-2	.....	neige.
26	N.	-1	-1	0	.....	neige.
27	N.	0	0	0	.....	temps couvert, neige.
28	N.	0	2	0	.....	petite neige.
29	N. O.	0	3	1	.....	variable, gelée blanche.
30	N. O.	0	3	0	.....	variable, petite neige.
31	N.	-2	-2	0	.....	beau temps, vent hâleux.

Le vent de nord a régné pendant tout le mois de Mars, qui a été très-désagréable à cause des pluies froides, de la neige & de la grêle qui sont tombées très-fréquemment; il a gelé presque tous les matins, & le 8 le thermomètre étoit à $10^{\text{d}} \frac{1}{4}$ au dessous de zéro; les terres étoient couvertes de mares d'eau; les rivières ont débordé.

Il n'étoit pas possible d'avancer les labours par le mauvais temps qu'il faisoit, & les ouvrages étant fort retardés, les fermiers ont été obligés d'acheter des chevaux pour augmenter le nombre de leurs charrues; malgré cela, il étoit impossible de faire les mars dans les terres fortes.

Les troupeaux & les pigeons ont beaucoup consommé de grains; le prix du blé a monté jusqu'à vingt-une livres le setier, & la même mesure d'avoine se vendoit six à sept livres.

Le froid empêchoit les vigneron de tailler la vigne, & les pluies de la labourer; ainsi les ouvrages des vigneron étoient aussi retardés que ceux des fermiers.

Ces mauvais temps ont fait beaucoup de tort aux potagers; les laitues d'hiver, une partie des falfisis, les carottes rouges, ont été presque entièrement perdues, mais les carottes jaunes n'ont point souffert: beaucoup de fleurs de pêchers & d'abricotiers ont été endommagées dans leurs boutons.

Tout étoit très-retardé; les boutons des poiriers commençoient cependant à blanchir, & on a eu bien de la peine à semer les oignons & les autres graines potagères.

Quelques personnes âgées ou attaquées de maladies chroniques sont mortes; mais il n'y a point eu d'autres maladies régnantes que des rhumes, qui n'étoient pas même dangereux.

AVRIL.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.		
1	N.	— 1	3	1	.....	temps beau, ferein & hâleux.
2	N. O.	1	4	1	.....	brouillard.
3	S.	1 $\frac{1}{2}$	7	3	.....	gelée blanche.
4	S.	4	9	8	.....	beau temps.
5	S.	8	12	10	.....	variable & lourd.
6	S.	8 $\frac{1}{2}$	14	9	.....	variable, petite pluie.
7	S. O.	9 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	10	.....	couvert & variable, vent mol.
8	S. O.	9 $\frac{1}{2}$	10	7	.....	variable.
9	S.	8 $\frac{1}{2}$	10	6	.....	variable.
10	S.	7	10	7	.....	variable, pluie & grêle.
11	S.	4	8	6	.....	temps variable, gelée blanche.
12	S. O.	4	9	7	.....	pluie par ondées.
13	S. O.	5	9	6	.....	pluie.
14	N. O.	4	11	8	.....	grand brouillard le matin.
15	N.	4	8	4 $\frac{1}{2}$	.....	pluie continuelle.
16	N.	4	7	3	.....	couv. & hum. le m. beau le reste du jour.
17	N. dur.	3	5	1	.....	beau temps, ciel très-étoilé le soir.
18	N.	3	5 $\frac{2}{3}$	3	.....	beau temps, gelée à glace.
19	N. O.	3	6	3	.....	pluie.
20	O.	7	9	7	.....	beau temps.
21	S. O.	7	9	7 $\frac{1}{2}$	.....	beau temps.
22	S. O.	4	6	3	.....	couvert.
23	S. O.	4 $\frac{1}{2}$	4	3	.....	grand vent, tonnerre.
24	O.	5	8	5	.....	petite pluie.
25	N.	5	8	5	.....	pluie & tonnerre.
26	N.	4 $\frac{1}{2}$	6	3 $\frac{1}{2}$	.....	temps couvert & bruine.
27	N. O.	3	6	4	.....	variable, grêle.
28	O.	5	8	5	.....	gelée, temps variable, grêle.
29	N.	3	6	3	.....	pluie & bruine.
30	N.	3	8	5	.....	forte gelée à glace, variable sans pluie.

Le commencement du mois d'Avril a été assez doux, le vent ayant été au sud-ouest; le thermomètre a même monté à 15 degrés au dessus de zéro, à midi; mais le reste du mois, par un vent de nord-ouest, il a gelé presque tous les matins. Quoique le ciel ait presque toujours été couvert, & qu'il soit tombé très-fréquemment de petites pluies, de la grêle & de la neige, la terre étoit très-sèche, parce que l'eau ne tomboit que par cantons ou en petite quantité. Quoique ces vilains temps eussent presque suspendu la végétation, & qu'il n'y eût pas plus de verdure qu'en hiver, les pêchers & les amandiers étoient en pleines fleurs, qui n'étoient pas gelées, mais très-fatiguées.

Les fleurs des cerisiers n'étoient point épanouies, néanmoins il y en avoit beaucoup qui avoient été gelées dès le mois de Mars: les poiriers étoient encore en boutons, & à peine la vigne avoit-elle commencé à remuer. Le 12, il n'y avoit encore que quelques fleurs de violette; ce même jour les abeilles commençoient à travailler, on voyoit quelques papillons, & les chatons des noisetiers étoient épanouis. Vers le 15, on a fini de semer les avoines dans les bonnes terres de la plaine; dans ce temps la vigne commençoit à pleurer, & on entendit le rossignol. Le 19, on commença à voir les scarabées dont on fait l'onguent: le 21, on vit quelques hirondelles: le 26, nous eumes des nouvelles certaines que la maladie des bestiaux faisoit du ravage dans le Berri; enfin le 30, on trouva des morilles. Excepté les avoines tardives, les autres étoient très-bien levées; les blés étoient bas, mais bien verts dans les bonnes terres de la plaine; ils étoient fort clairs dans les terres fortes, & très-vilains dans les terres argilleuses, le long de la forêt, l'eau du printemps ayant endommagé la racine. Les seigles ne faisoient que commencer à monter en tuyau, & on n'avoit point encore vû d'épis. Les vigneron se sont pressés d'achever de tailler leurs vignes, & de leur donner la première façon. Le prix du beau blé a été de dix-huit à vingt livres, celui de l'avoine, de six.

Les rhumes ont continué; il y a même eu des fluxions de poitrine dangereuses, & les petites véroles ont toujours régné sur le rein de la forêt.

MAI.

M A I.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.		
		Degrés.	Degrés.	Degrés.		
1	S.	5	7	9	.....	pluie froide.
2	S. O.	5	12	6	.....	pluie.
3	S.	5 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	9	.....	temps beau, gelée blanche.
4	E.	6	15	13	.....	beau temps, tonnerre le soir.
5	O.	14	12	8 $\frac{1}{2}$	.....	pluie douce.
6	S.	8	11	9	.....	pluie & bruine.
7	S.	11 $\frac{1}{2}$	14	10	.....	pluie.
8	S.	11	11	9	.....	pluie abondante.
9	S.	9	10	8	.....	grande pluie & tonnerre.
10	S.	9 $\frac{1}{2}$	13	10	.....	variable.
11	S.	11 $\frac{1}{2}$	13	10	.....	pluvieux.
12	E.	13	16	14	.....	temps couvert.
13	S.	11	14	12	.....	} variable.
14	S.	11	15	10	.....
15	S.	13	15	11	.....
16	S.	13	17	14	.....
17	E.	14	22	17	.....	variable, chargé de nuages.
18	S. E.	14	19	13	.....	variable & tonnerre.
19	S. O.	13	15	11	.....	variable.
20	S. O.	10	15	11	.....	beau & sec.
21	N. O.	10	16	13	.....	beau temps.
22	S.	15	14	13	.....	couvert & lourd.
23	S. O.	10	14	11	.....	beau temps, nuages.
24	N. N. O.	9	12	8	.....	vent froid & hâleux, temps variable.
25	N.	6	10	6	.....	petite gelée.
26	N.	6	9	7	.....	temps nébuleux, vent froid & dur.
27	N.	6 $\frac{1}{2}$	12	10	.....	beau temps, vent froid & hâleux.
28	N.	10	17	14	.....	beau temps.
29	N.	15	20	16	.....	beau & chaud.
30	N.	14	21 $\frac{1}{2}$	17	.....	beau temps.
31	N. E.	14	22	18	.....	lourd, tonnerre.

Le commencement du mois de Mai a été frais ; il a fait fort chaud vers le milieu, & très-froid vers la fin, il a même gelé.

Il a plu fréquemment pendant tout le mois, mais ces pluies n'étant pas abondantes, la terre étoit toujours assez sèche ; au commencement les abricots étoient gros comme des fèves : les pêcheurs étoient en pleine fleur, de même que les amandiers.

Le 5, les charmilles commençoient à prendre de la verdure ; les fleurs des pruniers s'épanouissoient, les groseillers à grappe étoient en pleine fleur.

Le 6, on a sorti les orangers, & on a commencé à manger des pigeonneaux de colombier.

Le 7, on vit ces petits scarabées jaunâtres qui précèdent les hannetons.

Le 10, on vit des hannetons.

Le 12, notre rivière étoit débordée ; les fruits à noyau étoient tout blancs de fleurs ; les tilleuls d'Hollande étoient assez verts, mais les tilleuls communs n'avoient pas encore de feuilles : les frênes, les noyers & les picéas commençoient à pousser, mais la vigne ne montrait point encore son bourgeon.

Nous avons observé que quand on coupe une branche à un jeune noyer en Janvier ou Février, il sort quelques fleurs de l'endroit coupé ; néanmoins ceux à qui on a coupé des branches ce printemps, lorsque ces arbres commençoient à pousser, n'ont point répandu de liqueur, quoiqu'assurément ils fussent plus remplis de sève.

Le 15, la vigne étoit assez sortie de son bouton pour qu'on pût juger qu'elle ne produiroit pas beaucoup de raisin.

Le 17, les boutons du mûrier commençoient à s'ouvrir, & on entendit chanter le coucou.

Le 18, les cerisiers, les pruniers & les poiriers défleuroient, & les pêches étoient assez grosses pour s'être débarrassées de leurs fleurs ; les hannetons étoient en assez grand nombre sur les érables & les merisiers, mais on ne

voÿoit aucune sorte de chenille; dans les jardins bas les légumes étoient dévorés par les limaces.

Le 22, les fraisièrs étoient en pleine fleur, les ormes n'avoient point encore de feuilles, les blés montoient en tuyau, les séigles épioient, & les pommiers étoient en pleine fleur.

Le 30, l'air s'adoucit, on entendit le loriot, les grillons, & le soir les chauve-fouris & les cousins voloient; on a vû beaucoup de ces petits papillons qui viennent de la teigne du blé.

Les blés n'étoient pas beaux dans les terres fortes, dans les bonnes terres ils étoient fort verts, mais bas; le beau s'est touÿours vendu dix-huit à vingt livres le setier.

Les avoines étoient très-bien levées, mais il y avoit des vers ou des espèces de chenilles qui en mangeoient la moëlle, ce qui leur a fait bien du tort; c'est pourquoi l'avoine se vendoit sept livres dix sols ou huit livres.

Le chanvre a levé très-promptement.

La vigne étoit très-retardée, & monroit très-peu de raisin; les groseilliers à grappè qui étoient en fleur, ont beaucoup coulé: on a été obligé de resemer les fèves, les premières ayant pourri.

Il y a eu beaucoup de rhumes & de fluxions de poitrine dangereuses.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.	pouc.	lign.	
1	S. E.	Degrés. 16	Degrés. 22	Degrés. 16	.....	.....	orage.
2	S.	16	18	15	.....	.....	temps lourd.
3	S.	15	19	18	.....	.....	variab. aurore bor. depuis N. E. & O.
4	S.	11	14	12	.....	.....	variable.
5	S.	12	15	11	.....	.....	variable.
6	N. O.	10	15	11	.....	.....	variable.
7	S.	12	16	14	.....	.....	nébuleux.
8	S.	14	18	13	.....	.....	nébuleux.
9	S.	14	18	14	.....	.....	nébuleux & lourd.
10	S. O.	14	15	11	.....	.....	variable.
11	S. O.	10	15	14	.....	.....	variable.
12	S.	14	18	15	27.	9	beau temps.
13	S.	15	20	17	27.	9	beau temps.
14	S. E.	17	21	15	27.	8	tonnerre, pluie, éclairs.
15	S.	14	17	13	27.	9	beau temps.
16	S.	13	16	13	27.	10	variable.
17	S.	14	.....	16	27.	10	beau temps.
18	S.	15	22 $\frac{1}{2}$	19	27.	10	beau temps.
19	S. S. E.	18	25 $\frac{1}{2}$	20	27.	9	grand vent & brûlant.
20	N.	16	21	19	27.	10	orage la nuit, variable le jour.
21	E.	18	24 $\frac{1}{2}$	21	27.	9	variable.
22	S.	20	26	22	27.	9 $\frac{1}{2}$	brouillard, temps variable.
23	E. S.	21 $\frac{1}{2}$	27	22	27.	8	beau temps.
24	S.	17	19	16 $\frac{1}{2}$	27.	7	grand orage la nuit, variable le jour.
25	N.	15	20	16	27.	11 $\frac{1}{2}$	variable.
26	N. E.	17	20	18	27.	10	temps beau.
27	N. O.	15	16	14	27.	11	grande pluie.
28	N. O.	13	15	12	27.	10	temps couvert, petite pluie.
29	N. O.	12	19	14	27.	10	variable.
30	N.	12	16	15	27.	11	variable.

Ce mois a été fort chaud, le thermomètre ayant monté à 27 degrés au dessus de zéro.

Au commencement il a plu presque tous les jours, & il est même tombé des à-verses considérables.

Le 3, il y eut une aurore boréale; les seigles entroient en fleur.

Le 5, on commença à faucher les premiers sainfoins pour les vaches.

Le 6, il y avoit encore beaucoup d'hannetons.

Le 7, on travailloit à donner la seconde façon à la vigne.

Le 11, on vit des cantharides.

Le 12, il y avoit des fraises qui commençoient à rougir; les acacias étoient en pleine fleur, & on servit des pois verts pour la première fois; les essains des abeilles commençoient à sortir.

Le 17, on servit des fraises, & on fauchoit les sainfoins pour les chevaux.

Le 18, on commençoit à ne plus guère voir d'hannetons.

Le 20, les blés épioient, les avoines montoient en tuyau, les rosiers & les sureaux commençoient à fleurir, & on ferroit les sainfoins.

Le 21, la vigne entroit en fleur, & on entendit chanter la cigale, & presque plus chanter le rossignol.

Le 23, les vignes étoient en pleine fleur; on commençoit à cueillir la fleur d'orange.

Le 25, quoique le thermomètre placé au nord ne fût qu'à 20 degrés au dessus de zéro, l'air étoit étouffant, & plusieurs chevaux & quelques ouvriers périrent presque subitement.

Le 27, on acheva de ferrer les sainfoins; comme ils avoient poussé tard à cause des fraîcheurs du printemps, l'herbe étoit basse, mais bien fournie, & de très-bonne qualité.

Les seigles commençoient à jaunir.

Le 30, on vit quelques cantharides, quoiqu'on n'en eût pas vû depuis plus de quinze jours.

Les chaleurs & l'humidité de ce mois ont été très-favo-

rables aux blés, aux menus grains, & aux vignes; le prix du blé a un peu baissé, il ne se vendoit que quinze à seize livres, & l'avoine, cinq livres dix sols.

Les fermiers ont continué leurs labours; les vigneronns ont accollé leurs vignes, & achevé de donner la seconde façon; ils ont aussi commencé à arracher les oignons de safran.

Il n'y a point eu de chenilles, ainsi la verdure n'a été endommagée que par les hannetons, qui ont entièrement dépouillé les noyers & le haut des palissades d'érable ou de charme; mais les petits bouquets de bois de la Beauce ont été absolument dévorés par ces insectes; les cantharides ont peu endommagé les frênes.

La petite rivière d'Essonne a toujours été fort grosse: les grandes chaleurs ont fait périr, comme nous l'avons dit, quelques personnes de travail; au reste il n'y a point eu de maladie régnante.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi	Soir.		
1	N.	Degrés. 13	Degrés. 17	Degrés 14	lignes. 27. 11	beau temps.
2	N.	15	19	14	27. 11	variable.
3	N.	17	21	15	27. 9	grand orage.
4	N. E.	14	19	14 $\frac{1}{2}$	27. 8 $\frac{1}{2}$	temps lourd, grande pluie mêlée de ton.
5	N.	13	18	14	27. 10	variable.
6	N.	12 $\frac{1}{2}$	20	17	27. 10	beau temps.
7	N.	16	23	18	27. 10	beau temps, vent hâleux.
8	N.	16	24	20	27. 10	très-beau.
9	N.	18	25	20	27. 9	variable & lourd, éclairs, orage au loin.
10	S.	18	24	18	27. 8 $\frac{1}{2}$	variable, éclairs, orage au loin.
11	S.	18	21 $\frac{1}{2}$	18	27. 6 $\frac{2}{3}$	pluie pendant la nuit, variable.
12	S. S. O.	17	19	14	27. 6 $\frac{1}{2}$	grande pluie.
13	S.	13	16 $\frac{1}{2}$	14	27. 7	temps couvert, petite pluie.
14	S. O.	15	19	16	27. 8	couvert, ondée le soir.
15	O. N. O.	16	20	15	27. 8 $\frac{1}{2}$	temps couvert.
16	S. O.	15	19	16	27. 9	variable.
17	S. O.	17	21	18	27. 8 $\frac{1}{2}$	variable.
18	E.	18	23 $\frac{1}{2}$	20	27. 6 $\frac{1}{2}$	variable, tonnerre & éclairs le soir.
19	S.	16	20 $\frac{1}{2}$	17	27. 8 $\frac{1}{2}$	variable, tonnerre au loin.
20	S.	16	20 $\frac{3}{4}$	16	27. 9	variable.
21	S.	17	20 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	27. 8	variable, tonnerre au loin.
22	S.	16	20	18	27. 8 $\frac{1}{2}$	variable.
23	S. O.	18	24 $\frac{1}{2}$	19	27. 5 $\frac{1}{2}$	tonnerre.
24	S.	16	21 $\frac{1}{2}$	17	27. 7	beau temps.
25	S.	16	20	17	27. 5 $\frac{1}{2}$	nébuleux, éclipse de soleil.
26	S.	15	18	16	27. 6 $\frac{2}{3}$	grand vent, sombre & variable.
27	N. O.	11 $\frac{1}{2}$	15	12 $\frac{1}{2}$	27. 6	variable sans pluie.
28	N. O.	10	15	11	27. 6	grande pluie.
29	N.	12	16	13	27. 11	variable.
30	N.	14	17	15	28. 0	beau temps fixe.
31	N.	14	21	16	27. 9	beau temps fixe.

Tout ce mois n'a pas été chaud quoique le thermomètre ait monté à 24 degrés au dessus de zéro, mais il est quelquefois descendu à 10 le matin: le baromètre a aussi beaucoup varié depuis 27 pouces 3 lignes jusqu'à 28, & il est tombé de l'eau très-fréquemment; le premier on servit les guignes blanches.

Le 3, il tonna & il tomba assez de grêle pour blanchir la terre, les grains étoient gros comme des avelines; les blés n'en ont pas été endommagés, mais les vignes l'ont été: heureusement la nuée n'avoit pas grande étendue; les melons & plusieurs autres plantes potagères en ont souffert.

Le 4, il tonna & il plut beaucoup; vers ce temps on s'aperçut, en examinant de près les avoines, que ce qu'on prenoit pour l'herbe de ce grain, étoit de l'ivroie, & qu'il y avoit plus de ce grain que d'avoine, qui faisoit fort mal même dans les endroits que les vers avoient épargnés: dans les terres légères, au lieu d'avoine, on ne voyoit que des bluets & du navet sauvage, & dans les terres fortes il n'y avoit que de l'échium.

Comme les abeilles avoient fait de grandes récoltes, on travailloit à les faire sortir de leurs ruches pour les faire changer de panier & profiter de leur travail; elles ne manquoient pas de miel, car les avoines étoient autant de prés remplis de fleurs, & les premiers jetons pesoient déjà plus de 30 livres.

Le 8, on commença à faucher les prés.

Le 11, il y avoit des vers qui gâtoient les verjus dans les vignes le long de la forêt.

Le 14, on s'aperçut qu'il y avoit beaucoup de noir dans les blés.

Le 16, on servit les abricots précoces.

Le 18 on commença à scier les seigles, & on arrachoit le chanvre mâle.

Le 24, les seigles étoient ferrés; on fauchoit les vesses & les lentilles.

Le 26, les abeilles tuoient les bourdons; on servit la poire

poire de muscadet, & cette prune qu'on appelle la jaune hâtive; on commença la moisson des blés.

On a été occupé pendant ce mois à donner la seconde façon aux guérets, à mener des fumiers, à couper & serrer les seigles qui sont beaux, mais dans lesquels il y a beaucoup d'ergot; on a fait aussi les foins & ramassé les pois & les vesses destinés pour le fourrage: les pluies continuelles ont rendu ces ouvrages très-difficiles; néanmoins le vent desséchant beaucoup, ceux qui ont été attentifs ont perdu peu de foin.

Les vigneronns ont planté leur safran, & donné la troisième façon à la vigne; le peu de verjus qui restoit, faisoit très-bien.

On a changé les mouches de panier, &, comme nous l'avons dit, elles avoient fait d'abondantes récoltes.

La rivière a toujours été très-grosse, & les étangs ont débordé.

Il n'y a eu aucune maladie épidémique.

242 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
A O U S T.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Mid.	Soir.	pous.	lign.	
1	N.	Degrés. 15	Degrés. 20	Degrés. 17	pous. 27.	lign. 7	beau temps fixe.
2	N. O.	16	20	18	27.	9	beau temps fixe.
3	S.	17	19	13	27.	7	pluie continuelle après-midi.
4	S.	14	17	14	27.	9	variable.
5	S.	14	18 $\frac{1}{2}$	15	27.	9	beau temps, vent frais.
6	S.	14	16	13	27.	10	variable.
7	O.	13	17	15	27.	10	variable sans pluie.
8	S. E.	14	19	15	27.	11	variable sans pluie.
9	N. O.	16	21 $\frac{1}{2}$	18	27.	11	variable sans pluie, éclipse de Lune.
10	N. E.	17	23 $\frac{1}{2}$	20	27.	10 $\frac{1}{2}$	variable.
11	N. E.	17	20 $\frac{3}{4}$	15	27.	9	tonnerre & pluie, aurore boréale.
12	N. E.	15	19 $\frac{1}{2}$	16	27.	9	variable.
13	N.	16	20	16	27.	9	beau temps fixe.
14	N.	16	20	17	27.	10	beau temps avec nuages.
15	N.	16	21	18	27.	10	beau temps avec nuages.
16	N.	16	23	18	27.	10	grand vent, beau temps.
17	N.	16	18	14	27.	10 $\frac{1}{2}$	grand vent hâleux, beau & frais.
18	N.	14	16	12 $\frac{1}{2}$	27.	9 $\frac{1}{2}$	variable & froid.
19	N.	11	12	9 $\frac{3}{4}$	27.	7	grande pluie.
20	N. E.	10 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	12	27.	9	variable.
21	N.	14	19	15 $\frac{1}{2}$	27.	10	beau temps avec nuages.
22	N.	15	21 $\frac{1}{2}$	18	27.	10	grand brouillard.
23	N. E.	15	22	18	27.	8	brouillard, orage au loin.
24	N.	.....	.....	.....	27.	9	grand orage.
25	N.	16	21	17	27.	9 $\frac{1}{2}$	variable.
26	N. E.	15	22	19	27.	7	variable, tonnerre.
27	N.	17	21	17 $\frac{1}{2}$	27.	7 $\frac{1}{2}$	variable, tonnerre au loin.
28	S.	14 $\frac{1}{2}$	17	16	27.	9	variable, brouillard.
29	S.	15	20 $\frac{1}{2}$	15	27.	8	variable, brouillard.
30	S.	15	19	13 $\frac{1}{2}$	27.	8	grande pluie & vent.
31	S.	14	17 $\frac{1}{2}$	16	27.	9	variable sans pluie.

Le vent a presque toujours été au nord, le ciel couvert de nuages & l'air frais pendant tout ce mois; il est tombé beaucoup d'eau, mais par de grandes à-verles qui n'étoient pas de longue durée; la fraîcheur de l'air étoit favorable aux moissonneurs: les grandes pluies lavoient le blé & emportoient une partie du noir, & comme elles ne venoient pas fréquemment, le blé avoit le temps de se sécher, & on le serroit bien conditionné.

Vers le 10, on vit beaucoup de papillons blancs de la chenille du chou.

Le 11, il y eut une aurore boréale avec des colonnes lumineuses qui partoient du nord, & qui étoient fort brillantes malgré le clair de la Lune.

Le 18, on servit l'avant-pêche blanche & quelques figes.

Le 22, on acheva la moisson des blés.

Le 24, il tonna toute la journée, & le tonnerre tomba au bout du parc sur un cerifier qu'il écrasa.

Le 26, on serroit les avoines; on ne trouvoit encore dans les vignes que quelques grains de raisin tournés.

Le 30, les choux commençoient à être très-endonmagés par les chenilles.

Le 31, on acheva de ferrer les avoines.

Les fièvres tierces & double-tierces ont régné pendant ce mois; il y a eu aussi quelques fièvres malignes.

S E P T E M B R E.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.		
1	S.	Degrés. 15	Degrés. 19	Degrés. 15	pouc. lig. 27. 9	variable, petite pluie.
2	S.	14	17	14	27. 10	grand vent, variable sans pluie.
3	S.	12	17	13 $\frac{1}{2}$	27. 11 $\frac{2}{3}$	variable sans pluie.
4	N.	12 $\frac{1}{2}$	17	10 $\frac{1}{2}$	28.	beau temps.
5	N.	10	16	11 $\frac{1}{2}$	27. 11 $\frac{1}{2}$	} beau temps fixe.
6	N.	10	16	11	27. 10	
7	N. E.	8 $\frac{1}{2}$	16	13 $\frac{1}{2}$	27. 10	
8	N. E.	7	19	14	27. 10	
9	N. E.	14	20	16 $\frac{1}{4}$	27. 11	
10	N. E.	15	20	15 $\frac{1}{2}$	27. 11	
11	N. E.	16	22	17 $\frac{1}{2}$	27. 9		beau temps.
12	S.	16	21	16	27. 10 $\frac{1}{2}$	variable & pesant, tonnerre.
13	N.	15	20	15	28.	} variable.
14	N.	15	17	13	28. 0 $\frac{1}{4}$	
15	N. E.	13	16	11	28. 9	
16	N.	11	15 $\frac{1}{2}$	11	28. 7	} beau temps avec nuages.
17	N.	10	15 $\frac{1}{2}$	11	28. 7	
18	S.	9 $\frac{1}{2}$	15	11 $\frac{1}{2}$	28. 6	variable, brouillard.
19	S.	11	16	13 $\frac{1}{4}$	28. 4 $\frac{1}{2}$	variable, couvert.
20	N. O.	11 $\frac{1}{2}$	15	9 $\frac{2}{3}$	28. 5	temps couvert.
21	N. O.	11	15	9	28. 9	beau temps.
22	N.	10	15	11	28. 10	beau temps.
23	N. O.	13	15	10	28. 11	variable.
24	S.	10	14	13	28.	brouillard.
25	N.	11	14	9 $\frac{1}{2}$	28.	} beau temps.
26	N.	8	14	10	28.	
27	N. E.	8	15 $\frac{1}{2}$	11	28.	
28	N.	11	17	12	28.	
29	N.	11	15 $\frac{1}{2}$	11	28. 0 $\frac{1}{2}$	grand brouil. le matin, beau la journée.
30	N.	8	14 $\frac{1}{2}$	11	28. 9 $\frac{1}{2}$	beau temps, petit brouillard.

Ce mois a été beau, frais & sec.

Le 15, les feuilles des tilleuls commençoient à jaunir; quelques vignes se dépouilloient, néanmoins il n'y avoit point de grappes où il n'y eût encore quelques grains de verts, & à plusieurs grappes il n'y avoit que quelques grains de tournés.

Le 23, il y eut une belle aurore boréale dans le nord, fans rayons.

Le 30, on commença à servir le beurré.

On n'a point discontinué de labourer, la terre n'étant point trop sèche pour ce travail; ils ont aussi voituré leurs fumiers.

Les beaux jours de la fin de ce mois ont été très-favorables à la vigne; les raisins, contre toute apparence, ont passablement mûri, & les brouillards de la fin du mois en ont attendri l'écorce.

Le blé de semence valoit vingt-une livres, le blé de mouture dix-sept à dix-huit livres, l'avoine six ou sept.

Les maladies du mois précédent ont continué.

246 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
OCTOBRE.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	N.	10	13 $\frac{1}{2}$	8	27.	10	brouillard épais.
2	S.	8	16	11	27.	8	beau temps.
3	N.	8	15	9	27.	9	beau temps.
4	N. O.	8	13	11	27.	9	brouillard épais.
5	S. O.	10	15	12	27.	9	beau temps.
6	S. O.	12	15	11 $\frac{1}{2}$	27.	10	brouillard.
7	S.	12	15	12	27.	10	variable.
8	S.	8	15	12	27.	11	beau temps.
9	S.	11	16	16 $\frac{1}{2}$	27.	9	beau temps.
10	N.	12	14	10 $\frac{1}{2}$	27.	10	variable.
11	N.	12	16	10 $\frac{1}{2}$	27.	11	beau temps.
12	N.	12	14	10 $\frac{1}{2}$	28.	0 $\frac{1}{2}$	variable.
13	N.	9	14	10	28.		beau temps.
14	S.	8	13	10	28.	1	beau temps.
15	N.	10	13	12	28.	11	variable.
16	N.	10	14	9 $\frac{1}{2}$	28.	10	variable.
17	N.	8	13	8	28.	10	temps couvert, brouillard.
18	N.	7	12	7	28.	11	beau temps fixe.
19	N.	4 $\frac{1}{2}$	11	5 $\frac{1}{2}$	28.	11	beau temps froid.
20	N.	3	9	4	28.	9	beau temps.
21	S.	1 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	2	28.	4	gelée blanche, bruine.
22	N.	1	4	— 1	28.	1 $\frac{1}{2}$	gelée forte.
23	N.	— 2	5	3	28.	2	beau temps, gelée.
24	N.	— 2	6	2	28.	6	beau temps.
25	S.	0	6	3	28.	5	variable.
26	S.	3	7	5	28.	5	variable.
27	S.	6	9	4	28.	2	variable.
28	O.	2	7	5	28.	5	bruine, gelée blanche.
29	O.	7	9	5	28.	1	pluie.
30	O.	5	9	5	28.	6	beau temps.
31	E.	4	9 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$	28.	5	beau temps, gelée blanche.

Le vent de nord a continué pendant tout ce mois, qui s'est passé presque sans pluie.

Le 1^{er}, on commença la vendange.

Le 4, on cueilloit les fruits d'hiver.

Le 5, on commença à semer les blés.

Le 13, on ne voyoit plus d'hirondelles.

Le 14, on ferra les orangers, qui avoient fort peu de fruits.

Le 15, le safran commençoit à fleurir.

Le 19, on arrosoit les potagers comme en été.

Les gelées du 24 & du 25 ont beaucoup diminué le produit des vignes blanches que nous avons dans la forêt d'Orléans, qui n'ont été vendangées que le 29.

On acheva les semences avant la fin du mois; le blé valoit dix-sept à dix-huit livres, & l'avoine huit à neuf livres.

248 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
NOVEMBRE.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	N. E.	7	11 $\frac{1}{2}$	8	28.	2	temps variable.
2	E.	8	14	12	26.	11	variable, grand vent.
3	S.	11	14	11	27.	0	variable.
4	S.	9	12	9	27.	1	variable.
5	S.	10	12	8	27.	6	variable.
6	S.	9	12	8	27.	6 $\frac{1}{2}$	variable sans pluie.
7	S.	9	10	8	27.	7	variable sans pluie.
8	S.	8	10	8	27.	6	variable.
9	S.	8	11	6	27.	6	variable.
10	S.	7	11	9	27.	7	variable.
11	S.	9 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{1}{2}$	11	27.	9	beau temps.
12	S.	11	13	9	27.	8	grand brouillard.
13	S.	11	13	9	27.	6	variable.
14	S.	10	13	9	27.	6	pluie & orage.
15	S.	7	10	6	27.	7 $\frac{1}{2}$	variable.
16	N. E.	2	5	3	27.	11	gelée blanche.
17	N.	1	4	3	27.	0	beau temps, gelée blanche.
18	N. E.	3	5	4	27.	11	variable & froid.
19	N.	1	5	2	27.	10	beau temps, gelée blanche.
20	N. E.	3	5	3	27.	10	temps couvert.
21	N.	-1	2	-2	28.	2 $\frac{1}{2}$	gelée à glace, grand vent.
22	N.	-4	0	-3 $\frac{1}{2}$	28.	2	beau.
23	N.	-4	0	-2	28.	1	beau temps, gelée.
24	N. E.	-2	2	0	28.	1	brouillard, dégel.
25	N.	-1	2	0	28.	3	petit brouillard.
26	N.	-1	3	1	28.	3	petit brouillard.
27	N.	1	5	3	28.	2 $\frac{1}{2}$	brouillard en bruine.
28	S.	3	5	4	28.	0	bruine.
29	S.	4	6	3	28.	10	brouillard.
30	S.	3	5	3	28.	7	temps sombre.

Ce mois a été assez sec; le vent de nord a régné, & l'air a été très-froid vers la fin, puisque le thermomètre a descendu à quatre degrés au dessous de zéro, néanmoins il a tombé assez de pluie pour faire lever les bleds.

Le 1^{er}, on vit des abeilles & des guêpes voler, & on trouva quelques grillons.

Le 11, on vit des roitelets.

Le 12, il y avoit quantité d'abeilles attachées à une espèce de peuplier dont les boutons rendent un baume assez semblable à celui du Pérou; & en fouillant pour planter des arbres, on trouva des hannetons à demi-pied en terre.

Le 14, il tonna.

Les fermiers travailloient aux entre-hivers, les vigneron paroient les vignes, & on ouvroit les trous pour planter les arbres, mais le fond de la terre étoit trop sec pour achever ces ouvrages.

250 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
D E C E M B R E.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE.			Baromètre		ÉTAT DU CIEL.
		Matin	Midi.	Soir.			
		Degrés.	Degrés	Degrés.	pouc.	lign.	
1	S.	3	5	5	27.	5	temps couvert.
2	O.	3	2	-2	27.	7	bruine.
3	O.	-1 $\frac{1}{2}$	0	10	27.	9	variable.
4	S.	1	4	3	27.	9	sombre.
5	S.	4	5	5	27.	9	couvert.
6	S.	5	6	4	27.	9	sombre, bruine.
7	O.	4	5	3	27.	9	variable.
8	N. O.	3	5	3	28.	0	variable.
9	S.	0	5	1	28.	11	gelée blanche, aurore horéale N. O.
10	S.	0	4	6	28.	11	gelée blanche.
11	S.	6	8 $\frac{1}{2}$	8	28.	10	sombre, bruine.
12	S.	8	8	6 $\frac{1}{2}$	28.	9	sombre.
13	N.	5	9	9	28.	10	variable.
14	S.	8	10	8	28.	9	variable.
15	S.	8	10	7	28.	9	couvert, bruine.
16	S. O.	3	9	5	28.	0	beau temps.
17	S.	3	6	5	28.	0	couvert, bruine.
18	S.	5	8	3	28.	2	beau temps.
19	S. O.	5	8	6	28.	2	beau temps.
20	S.	6	7	6	28.	11	couvert, bruine.
21	S.	6	7	3	28.	9	variable.
22	S. O.	6	7	4	28.	11	variable.
23	S. O.	5	7	6	28.	10	couvert, bruine.
24	S. O.	4	6	5	28.	9	variable.
25	S.	5	6	5	28.	7	couvert, bruine.
26	S.	3 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	4 $\frac{1}{2}$	28.	6	couvert, grand vent froid, pluie.
27	S. O.	5	6	4	28.	4	grand vent & pluie.
28	S. O.	3	5	4	26.	11	vent très-violent, pluie.
29	S.	3	5	4	27.	6	variable.
30	S.	6	7	8 $\frac{1}{2}$	27.	6	variable.
31	S.	9	10	6	27.	7	couvert, bruine.

Le vent ayant presque toujours été au sud, l'air a été fort doux; le ciel a toujours été couvert, il est tombé de petites pluies très-fréquemment, mais qui n'ont pas même gâté les chemins.

Le baromètre a beaucoup varié; il a monté à 28 pouces 9 lignes pendant que le temps étoit couvert, & même qu'il tomboit un peu d'eau, & il est descendu par un grand vent d'ouest à 26 pouces 3 lignes.

Le 9, il y eut une belle aurore boréale avec des rayons.

Le 25, encore une aurore boréale.

Le 28, il survint un coup de vent qui fit beaucoup de desordre; les blés ont pris beaucoup de force pendant ce mois: les petites pluies ayant attendri la terre, principalement aux endroits où on avoit commencé d'ouvrir des trous, nous avons beaucoup planté de toutes fortes d'arbres.

RÉCAPITULATION.

Quoique le thermomètre n'ait pas descendu au dessous de 10 degrés, l'hiver peut passer pour froid; le vent de nord a régné, & il a tombé peu d'eau.

Le printemps a été froid, humide & tardif.

Le vent de nord ayant régné pendant l'été, cette saison a été assez fraîche; mais comme il est survenu de fréquents orages, elle a été humide.

L'automne a été belle & sèche; il est survenu en Octobre des gelées assez fortes qui ont fait bien du tort.

B L É S.

Le printemps étant frais, les blés dans cette saison étoient fort bas, mais la feuille en étoit assez verte, & on espéroit tout des chaleurs; mais quand ils ont été épiés, on s'est aperçu qu'il y avoit beaucoup de grains noirs.

Quoique la moisson n'ait pas été chaude, les blés ont été très assez secs, & les granges ont été remplies; mais les gerbes rendant peu de grain, la récolte n'excede guère

252 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
une bonne demi-année, & la qualité du grain est médiocre;
étant charbonné & mêlé de beaucoup de graine.

S E I G L E S.

Les seigles ont été fort beaux, mais il y avoit beaucoup
d'ergot, ce qui est rare dans notre province.

A V O I N E S.

La récolte a manqué entièrement, sur-tout dans les terres
fortes, où il n'y avoit pas apparence de grains; dans les
terres de Beauce on a plus recueilli d'ivroye que d'avoine,
les vers dont nous avons parlé ayant fait un desordre con-
sidérable, & le peu d'avoine qu'on a recueilli est aussi lé-
gère que de la paille; les fermiers sont obligés de la mêler
avec de la vieille pour nourrir leurs chevaux, & ils le font
d'autant plus volontiers, que leur récolte ne peut pas leur
suffire pour les nourrir jusqu'à Pâques.

O R G E S.

Le peu d'orge qu'on sème dans notre province a assez
bien réussi.

G R O S L E G U M E S.

On a recueilli assez abondamment de pois, de fèves, de
veffes, de lentilles, &c.

F O I N S.

On a eu bien de la peine à fanner les foins, mais les
prés en ont beaucoup fourni.

Les sainfoins étoient fort bas à cause des fraîcheurs du
printemps, de sorte qu'ils ont fleuri au sortir de la terre,
mais l'herbe est de bonne qualité.

V I N S.

La vendange a été très-tardive, on n'a recueilli que deux
à trois piécès l'arpent: les cuves ont tout d'un coup été une

écume rouge qui s'est affaïffée, néanmoins le vin ne s'est pas fait promptement; sa qualité est meilleure qu'on n'osoit l'espérer, il a assez de couleur & un peu de qualité, graces aux beaux jours du mois de Septembre; car à la fin d'Août on desespéroit de voir mûrir les raisins.

F R U I T S.

Il y a eu peu de fraïses, de pêches & d'abricots, beaucoup de cerises, de prunes, de poires, de pommes, de coïns, de neffes; il y a eu peu de noix, les hannetons en sont probablement la cause; il y a eu médiocrement de glands; celui qui n'étoit pas ramassé avant la fin d'Octobre, a été perdu.

Les orangers ont donné peu de fleurs & de fruits, & comme les fleurs n'ont pas noué, nous n'aurons point d'oranges l'automne prochaine.

C H E N E V I E R E S.

On a eu beaucoup de chanvre, & de bonne qualité.

S A F R A N.

Les sécheresses des mois de Septembre & d'Octobre n'ont point été favorables aux safrans; mais les gelées du mois d'Octobre ont sur-tout fait beaucoup de tort, les fleurs épanouies & celles qui étoient encore en terre ayant été gelées.

B E T A I L.

Le bétail n'a point été attaqué de maladies; les moutons ont très-bien prospéré, de sorte que la chair en est très-grasse & très-délicate.

Quelques particuliers qui avoient acheté des vaches qu'on avoit tirées des pays où la contagion régnoit, ont perdu toutes leurs vaches; mais au moyen d'une bonne police la contagion n'a point fait de progrès,

A B E I L L E S.

Les abeilles ont beaucoup produit, quelques ruches ayant été changées jusqu'à deux fois.

I N S E C T E S.

Il y a eu beaucoup d'hannetons, qui n'ont fait de tort qu'aux noyers; il y a eu peu de cantharides, & nous remarquons depuis deux ans qu'elles n'attaquent point le frêne à fleur: si cette observation se confirme, dans les années où il y aura beaucoup de cantharides, on pourra profiter des agrémens de cet arbre sans avoir le déplaisir de le voir dépouillé par des insectes de mauvaise odeur.

On n'a été incommodé que par une espèce de chenille qui a dévoré tous les choux-pommes à la fleur; il y a aussi eu peu de guêpes & de fourmis, mais il y a eu beaucoup de teignes dans les blés vieux.

G I B I E R S.

Il y a eu un peu de cailles, assez abondamment de perdrix, un peu de lièvres, beaucoup d'allouettes.

M A L A D I E S.

Il n'y a point eu de maladies épidémiques qui aient causé aucune mortalité.

S E M I S E T P L A N T A T I O N S.

Les humidités du printemps ont été très-favorables à la reprise des arbres; nous en avons beaucoup planté, & presque tous ont bien repris & poussé avec vigueur.

Les semis d'arbres ont aussi assez bien réussi.

E' L E V A T I O N D E S E A U X.

Les eaux ont toujours été très-hautes dans les puits, dans les sources & dans la rivière.



M E M O I R E

Sur une nouvelle espèce de Teinture bleue, dans laquelle il n'entre ni Pastel ni Indigo.

Par M. MACQUER.

TOUT le monde connoît les avantages que l'art de la Teinture peut procurer au Commerce; il embellit & donne du prix à nos étoffes, qui sans son secours seroient privées de l'agréable variété qui fait leur principal ornement: cependant nous avons long-temps négligé, &, pour ainsi dire, oublié cet art si utile. M. Colbert, aux soins & à la pénétration duquel il n'échappoit rien de ce qui pouvoit être avantageux à l'Etat, est un des premiers qui ait porté ses vûes sur cet objet important; il a donné des loix à cet art auparavant abandonné au caprice des ouvriers: les Ministres qui lui ont succédé, n'ont pas eu sur ce sujet moins d'attention que lui; considérant même, comme le remarque M. de Fontenelle, que cet art, ainsi que la plûpart des autres, étoit pratiqué par une infinité de mains, & qu'il n'y avoit point d'yeux pour le regarder, ils ont intéressé à ses progrès la seule science qui puisse l'enrichir & le perfectionner, la Chymie. M. du Fay de cette Académie, qui avoit acquis beaucoup de connoissances en différens genres, fut chargé par le Conseil de travailler sur l'art de la Teinture, & il s'en acquitta avec succès; mais une mort prématurée l'a empêché de pousser ses découvertes aussi loin qu'il auroit pû faire s'il n'eût été ainsi surpris, presque au commencement de cette carrière.

16 Avril
1749.

M. du Fay a eu pour successeur en cette partie M. Hellot, aussi de cette Académie; ce savant Chymiste est le premier qui ait porté le flambeau de la Physique dans l'art obscur de la Teinture, & qui ait rassemblé & mis en ordre, suivant les principes d'une théorie ingénieuse, les phénomènes &

les opérations bizarres de cet art : il a mis les Chymistes à portée de voir clair dans ce cahos ténébreux, & participera ainsi à toutes les découvertes qui seront faites en ce genre par ceux qui observent une méthode dans leurs recherches, & qui ne font des expériences qu'en suivant des principes raisonnés. La théorie de l'art de la Teinture, que M. Hellot a donnée dans les Mémoires de l'Académie, n'est que l'extrait d'un ouvrage très-détaillé & très-curieux qu'il a fait sur cette matière.

Encouragé par ces travaux préliminaires à cultiver un art qui n'avoit plus rien de rebutant pour les Physiciens, je conçus dès-lors l'espérance de faire quelque découverte utile en ce genre: j'examinai d'abord si la Peinture ne pouvoit pas communiquer à notre art quelques-unes de ces belles couleurs dont elle se pare avec tant d'avantage, & je travaillai dans cette vûe avec d'autant moins de scrupule, que je savois bien que si la chose étoit possible, je ferois à la Peinture cette espèce de larcin, sans lui causer le moindre dommage, les arts pouvant se faire réciproquement les plus beaux présens, sans que celui qui donne, risque de s'appauvrir en aucune manière.

En passant en revûe les différentes couleurs, ma vûe se fixa principalement sur le bleu de Prusse, couleur éclatante dont la Chymie vient d'enrichir la Peinture depuis quelques années, & que nous voyons tous les jours seconder si heureusement l'outre-mer dans nos plus beaux tableaux.

Les réflexions que je fis sur les opérations par le moyen desquelles on fait cette couleur, m'y firent apercevoir toutes les qualités d'une véritable teinture de bon teint, telle que M. Hellot l'a décrite dans sa théorie; la dissolution d'alun & de vitriol me parut pouvoir servir d'un excellent mordant par le moyen duquel les pores & les fibres de l'étoffe seroient disposés à recevoir & à happer les atomes colorans, & je crus la fécule qui se précipite lorsqu'on mêle la dissolution des sels avec la lessive sulfureuse & alcaline, très-propre à s'appliquer sur l'étoffe à cause de la finesse de ses parties.

Je commençai par faire bouillir pendant une demi-heure dans une dissolution d'alun & de vitriol préparée comme celle dont on se fert pour faire le bleu de Prusse, un écheveau de fil, un de coton, un de soie, & un morceau de drap, le tout blanc & propre à être teint; toutes ces matières prirent une couleur citronnée, & il se précipita au fond du vaisseau une assez grande quantité de terre jaune martiale: je trempai ensuite mes étoffes dans la lessive alkaline & sulfureuse préparée comme M.^{rs} Geoffroy l'ont prescrit pour le procédé du bleu de Prusse; cette lessive étoit chaude & prête à bouillir: il se fit aussi-tôt une effervescence assez vive, la liqueur parut verdâtre, & les échantillons se trouvèrent teints en une couleur grise qui n'étoit pas belle; ils ne restèrent dans la lessive que pendant une minute, après quoi les ayant laissé refroidir à l'air, je les trempai dans l'eau bouillante dans laquelle j'avois mêlé assez d'acide vitriolique pour lui donner une acidité légère & agréable au goût: à peine les échantillons furent-ils dans cette eau acidule, qu'il s'excita une nouvelle effervescence, & que la liqueur devint du plus beau bleu. Après avoir un peu agité les échantillons, je les retirai, & j'eus la satisfaction de voir qu'ils étoient teints eux-mêmes en une couleur bleue, la plus belle & la plus vive que j'aie jamais vûe: je les laissai refroidir, puis je les lavai dans de l'eau froide à laquelle ils communiquèrent une légère couleur; une seconde eau dans laquelle je les lavai, n'en prit presque point, & enfin la troisième resta absolument blanche; ayant même exprimé mes échantillons, l'eau qui en découloit étoit très-claire & nullement colorée. Je laissai sécher le tout à l'ombre, & quand ils furent secs, je remarquai que la couleur (qui, lorsqu'ils étoient mouillés, m'avoit paru foncée comme un bleu de roi) étoit beaucoup plus claire, & n'étoit plus qu'un bleu céleste, mais aussi beau, aussi éclatant, & même encore davantage que le premier. Les matières qui étoient en écheveau, me parurent teintes assez également, mais il n'en étoit pas de même du morceau de drap dont la couleur étoit inégale, plus foncée dans

des endroits que dans d'autres, & qui paroissoit comme taché; il avoit encore le défaut d'être un peu rude au toucher

Je me hâtai de mettre ma nouvelle teinture à l'épreuve. & de m'assurer de sa nature en lui faisant subir les débouillis, auxquels, suivant les ordonnances, doivent résister les teintures nommées de bon teint. Le premier débouilli par lequel je les éprouvai, fut celui du savon, & je fus très-peu satisfait de voir que mes échantillons, après avoir bouilli dans l'eau de savon le temps prescrit, en sortirent aussi peu colorés que s'ils n'avoient jamais été teints; il faut pourtant en excepter le drap, qui avoit conservé une vilaine couleur verdâtre. Je les éprouvai ensuite par le débouilli d'alun ordonné pour la laine, & mes espérances se renouvelèrent en voyant qu'ils résistoient parfaitement à cette épreuve; que même la couleur, loin de s'altérer, n'en devenoit que plus belle: je conclus de-là que la nouvelle teinture étoit au moins de bon teint pour la laine, & par conséquent pour la soie, & je résolus de faire de nouvelles expériences pour la perfectionner; mais des affaires qui me survinrent alors, m'obligèrent de renvoyer à un autre temps ces expériences que j'avois commencées au mois de Mars 1748.

Au mois de Septembre de la même année, je songeai sérieusement à mettre cette découverte en état de pouvoir être utile: je me suis proposé, pour y parvenir, de remplir les objets suivans; 1.^o de trouver le moyen d'appliquer la teinture également & uniment sur toutes les parties de l'étoffe; 2.^o de la rendre douce au toucher; 3.^o de diminuer les frais le plus qu'il seroit possible; 4.^o de pouvoir donner à volonté les différentes nuances claires & foncées; 5.^o enfin d'en faire des essais en grand, parce qu'il se trouve souvent des différences notables, sur-tout dans ces matières, entre les expériences qui se font en petit, & celles qui se font en grand: je vais faire en peu de mots le récit des principales expériences que j'ai commencées là-dessus.

J'ai d'abord essayé de varier le procédé, & au lieu de commencer par faire bouillir les étoffes dans la dissolution

des sels, comme dans l'expérience précédente, je les ai trempées premièrement dans la lessive alkaline, chaude jusqu'à n'y pouvoir tenir le doigt, & les y ai laissées pendant trois minutes, après quoi je les ai trempées dans la dissolution des sels, chaude au même degré: à peine y ont-elles été plongées, qu'il s'est excité une effervescence, & que la couleur bleue a commencé à paroître dans la liqueur & sur les étoffes; mais cette couleur étoit pâle & d'une nuance désagréable, ce qui m'a engagé à les passer dans l'eau acide de l'expérience précédente, qui leur a donné aussi-tôt sans effervescence tout le fond & toute la beauté de celle de cette expérience.

Ce changement dans la manipulation ne m'a pas paru en avoir apporté aucun pour la perfection de la couleur; elle avoit la même beauté, mais aussi les mêmes défauts que la précédente; elle en avoit même un de plus, c'est que la laine & la soie avoient été un peu altérées par la lessive alkaline, ce qui n'est point arrivé d'abord, parce que dans la première expérience les étoffes étant impregnées d'alun & de vitriol, ces sels leur avoient servi de défensifs, leur acide s'étant combiné avec l'alkali de la lessive, & en ayant émoussé l'âcreté, au lieu que dans cette seconde expérience elles se sont trouvé exposées sans aucun préservatif à l'action de cet alkali. Les étoffes dans cette occasion n'ont cependant pas été fondues comme elles ont coutume de l'être quand on les passe dans une lessive alkaline aussi chargée que celle-ci, parce que l'alkali propre à faire le bleu de Prusse, c'est-à-dire, calciné avec des matières abondantes en phlogistique, est en quelque manière savonneux, & beaucoup moins caustique que celui qui n'a pas reçu cette préparation.

Voyant donc que ce second procédé n'apportoit aucune perfection à ma teinture, j'ai cherché à appliquer cette couleur encore d'une autre manière; au lieu de tremper successivement les étoffes dans les liqueurs du mélange desquelles naît le bleu de Prusse, j'ai voulu voir si ce bleu tout fait seroit propre à teindre de même que l'indigo & d'autres

couleurs de teinture. J'ai commencé par faire bouillir mes échantillons dans une dissolution d'alun & de tartre, pour les disposer à recevoir la couleur, puis je les ai plongés dans de l'eau prête à bouillir, dans laquelle j'avois délayé du bleu de Prusse tout fait, observant de les faire passer dans la teinture par un mouvement circulaire, en les tournant sur des bâtons, comme ont coutume de faire les teinturiers: mes échantillons se sont très-bien teints par cette méthode, & j'ai remarqué même que la couleur s'appliquoit dans cette occasion beaucoup plus également & plus uniment que dans les autres expériences; elle avoit encore un avantage de plus, c'étoit d'être beaucoup plus douce au toucher; elle étoit d'ailleurs aussi belle & aussi solide que celles dont j'ai parlé, mais aussi elle étoit moins foncée, sur-tout celle qui étoit appliquée sur le drap; & quoique je le replongeasse à plusieurs reprises dans la teinture, & que je chargeasse cette teinture de beaucoup de bleu, la nuance demuroit toujours la même. Il est cependant essentiel de pouvoir charger la couleur de l'étoffe autant qu'on le veut: j'ai donc pris le parti, sans néanmoins perdre l'espérance de perfectionner ce dernier procédé, de reprendre mes premières tentatives, pour voir si en les variant je ne pourrois pas parvenir à remplir les différens objets que je m'étois proposés.

J'ai d'abord essayé de charger l'alkali de beaucoup plus de phlogistique qu'on n'a coutume de faire quand on le prépare pour l'opération du bleu de Prusse ordinaire; j'ai pour cela mêlé du nitre fixé par le tartre avec le double de son poids de sang de bœuf desséché, & je l'ai fait calciner dans un creuset à l'ordinaire, jusqu'à ce qu'il n'y eût plus à la superficie de la matière qu'une petite flamme bleuâtre; j'ai retiré pour lors la matière du creuset, je l'ai pulvérisée dans un mortier, je l'ai remêlée avec encore autant de nouveau sang de bœuf, & je l'ai recalcinée comme la première fois: enfin j'ai réitéré cette manœuvre une troisième fois; la matière fut ensuite lessivée avec le double de son poids d'eau chaude, & j'ai opéré avec cette lessive comme dans le premier procédé,

en employant une dissolution chargée d'alun & de vitriol autant qu'elle pouvoit l'être : j'obtins par ce moyen une couleur fort belle & bien foncée ; mais (comme si , par une espèce de fatalité , il eût été dit que je ne pourrois parvenir à aucun avantage qui ne fût balancé par quelque défaut) il s'en trouva un des plus considérables dans les échantillons teints par ce dernier procédé , c'est que la solidité & la bonté de l'étoffe avoient été altérées notablement (inconvénient qui avoit été occasionné par la quantité de sels dont les liqueurs étoient chargées , & encore plus parce que j'avois été obligé de me servir pour l'avivage d'une eau plus acide que dans les expériences précédentes) : il fallut donc chercher encore d'autres nouveaux moyens ; après plusieurs tentatives , je n'en ai pas trouvé de meilleurs que d'employer la lessive dont je viens de parler , mais affoiblie par le quadruple de son poids d'eau , & les autres liqueurs salines de même. En trempant successivement l'étoffe , suivant le premier procédé , dans les liqueurs ainsi préparées , elle ne se trouve d'abord teinte que d'une couleur assez légère ; mais en recommençant l'opération une seconde fois , elle prend une nuance plus foncée ; la même chose arrive à la troisième fois : on peut lui donner ainsi du fond à volonté , même assez également , & sans rien faire perdre à l'étoffe de sa bonté.

Il y a deux choses à observer dans ce procédé pour le faire bien réussir ; la première est de passer l'étoffe dans l'acide à chaque fois qu'on lui donne une nouvelle nuance , car si on se contentoit de la passer alternativement & à plusieurs reprises de la dissolution de sels dans la lessive alcaline , & qu'on ne la trempât dans l'eau acide pour l'aviver que lorsqu'on la croiroit suffisamment chargée de couleurs , on ne la trouveroit après l'avivage presque pas plus foncée que si on ne l'avoit trempée qu'une fois dans chaque liqueur.

La seconde attention qu'il faut avoir , c'est d'ajouter une nouvelle portion d'alun & de vitriol dans la dissolution saline , d'alkali sulfureux dans la lessive , & d'acide dans l'eau de

l'avivage, à chaque fois qu'on réitère les immersions de l'étoffe: si même on veut avoir une couleur absolument foncée, il faut tremper l'étoffe jusqu'à six fois, & renouveler entièrement les liqueurs à la troisième immersion, parce que l'étoffe, en passant d'une liqueur dans l'autre, les affoiblit, les mêle ensemble, & occasionne la précipitation du bleu, qui, comme nous l'avons dit, lorsqu'il est fait, ne peut s'appliquer sur l'étoffe qu'en une certaine quantité.

L'article de la dépense est encore un objet qui mérite attention. Comme cette teinture seroit chère si on suivoit exactement les premiers procédés qu'on a donnés pour faire ce bleu, j'ai cherché différens moyens d'économiser. M. Geoffroy propose, dans son dernier Mémoire sur le bleu de Prusse, de se servir de l'alkali de la soude au lieu de nitre fixé, parce qu'il coûte beaucoup moins, & il a trouvé qu'il pouvoit lui être substitué sans aucun inconvénient. J'ai voulu voir s'il en seroit de même par rapport à cette couleur, employée comme teinture, & l'expérience m'a appris que l'alkali de la soude y est aussi propre que celui du nitre fixé: j'ai même trouvé que tous les autres alkalis qui coûtent peu, comme les cendres gravelées, la potasse & les cendres de bois neuf, donnent des teintures bleues aussi belles qu'on puisse le désirer.

L'acide qu'on est obligé d'employer pour *l'avivage*, est encore un objet de dépense; il est même à craindre pour le peu qu'il soit trop fort, parce qu'il altère la bonté des étoffes: j'ai essayé de substituer les acides végétaux comme plus doux & moins coûteux, aux acides minéraux qu'on a coutume d'employer, mais j'ai trouvé qu'ils n'y étoient pas propres, les parties huileuses dont ils sont chargés les empêchant apparemment d'avoir l'activité nécessaire dans cette occasion. M. Geoffroy donne aussi dans son Mémoire un moyen de préparer le bleu de Prusse sans se servir d'acide; il consiste à employer une vieille dissolution de vitriol verd, qui ait par conséquent beaucoup déposé. Ce moyen m'a réussi assez bien dans la teinture; j'ajoute ici qu'on peut parvenir

au même but avec la dissolution de vitriol, sans être obligé d'attendre qu'elle ait vieilli; il ne faut pour cela que la faire bouillir pendant quelques minutes, parce qu'alors elle dépose en un instant autant de terre jaune qu'elle en auroit déposée en la gardant pendant plusieurs années. Il faut avouer cependant que la teinture dans laquelle on n'emploie que la dissolution de vitriol, soit que cette dissolution soit ancienne, soit qu'on l'ait fait simplement bouillir, n'est jamais si belle que quand on se sert d'acide pour l'aviver; mais aussi, quand on emploie la dissolution de vitriol préparée de l'une ou l'autre manière, il faut beaucoup moins d'acide pour faire le bleu le plus beau.

Je supprime ici le détail d'une multitude prodigieuse d'expériences que j'ai faites sur cette matière, en variant de mille manières différentes les doses de chaque espèce de drogue, les degrés de chaleur & la durée du temps que j'ai employés dans mes différentes tentatives, parce que je ne pourrois entrer dans ce détail sans passer les bornes prescrites à nos Mémoires.

Je finis en rendant compte des principales propriétés de la nouvelle teinture.

Premièrement, elle est aussi supérieure en beauté & en éclat au bleu de pastel & d'indigo, que l'écarlate l'est au rouge de garance. Cette couleur, comparée avec les plus beaux bleus faits suivant la méthode ordinaire, les efface tellement qu'on a de la peine à croire que ces derniers soient teints en bleu.

Secondement, le bleu ordinaire ne teint que la superficie des étoffes foulées, & ne pénètre point dans l'intérieur, d'où il arrive que les draps bleus montrent une corde blancheâtre quand ils commencent à s'user: la nouvelle teinture pénétrant l'étoffe dans toutes ses parties, n'aura pas cet inconvénient, & les draps qui en seront teints pourront s'user jusqu'à être troués, sans avoir ce coup d'oeil désagréable.

Troisièmement, elle est de bon teint pour la laine & pour la soie, & soutient très-bien, comme je l'ai dit, le débouilli

d'alun. La teinture écarlate ne soutient pas mieux que la nôtre le débouilli de savon. L'épreuve la plus sûre pour les teintures étant l'action de l'air & du soleil, j'ai exposé des échantillons de la nouvelle teinture en plein air, à l'ardeur du soleil, pendant les mois entiers de Septembre & d'Octobre de l'année dernière; pendant lesquels les jours ont presque toujours été serains, & ces échantillons n'ont point été déteints: il est vrai qu'au bout de ce temps leurs angles & leurs points saillans se sont trouvés un peu ternis & éclaircis, mais cette espèce d'épreuve ne doit durer, suivant les ordonnances, que douze jours, les meilleures teintures ne pouvant la soutenir plus long-temps sans se ternir & s'éclaircir considérablement.

Quatrièmement, elle n'altère en aucune manière la bonté des étoffes, pourvû qu'on prenne les précautions que j'ai indiquées; pour m'en assurer, j'ai suspendu à des fils teints suivant cette méthode, des poids que j'ai toujours augmentés jusqu'à ce que le fil se rompît, & le fil de cette expérience ne s'est cassé que lorsqu'il a commencé à soutenir un poids qui faisoit rompre le même fil avant qu'il eût été teint.

Cinquièmement enfin, en conséquence des moyens d'économie que nous avons proposés, la nouvelle teinture n'exigera pas beaucoup de frais: la soude, la potasse, l'alun & la couperose sont à très-bon marché; la dépense la plus considérable sera la main-d'œuvre. Il y a tout lieu d'espérer maintenant que cette découverte étant publique, sera bientôt perfectionnée, les gens de l'art, qui sont en grand nombre, & dont plusieurs sont très-intelligens, pouvant facilement en faire des expériences.

Je dois cependant avertir que je n'ai pas parlé dans ce Mémoire de quelques faits dont il seroit néanmoins de la dernière conséquence d'être instruit, si on vouloit faire des expériences sur cette matière, sur-tout en grand; mais comme ces faits m'ont fait entrevoir des choses très-singulières sur la nature du bleu de Prusse, & que j'ai besoin de faire encore beaucoup d'autres expériences pour me confirmer dans

les idées qu'ils m'ont fait naître, je me suis déterminé à n'en parler que lorsque je serai en état de donner une théorie bien établie sur la nature de ce Bleu. Comme cependant mon intention est que ma découverte puisse devenir utile, & que c'est là le premier motif qui m'engage à la rendre publique, je communiquerai volontiers ces observations aux gens de l'art qui seroient dans le dessein de travailler sur cette matière.

SECONDE MÉMOIRE

SUR

LA TRANSPARATION INSENSIBLE

DES PLANTES.

Par M. GUETTARD.

LES Expériences que j'ai rapportées dans le premier Mémoire, où il s'agissoit de la transpiration insensible des Plantes, tendent à prouver, 1.° Qu'entre les plantes il y en a qui transpirent beaucoup, tandis que d'autres, exposées à la même chaleur, plantées dans le même terrain, transpirent beaucoup moins, & qu'il y en a même dont la transpiration est presque nulle. 2.° Qu'il est nécessaire que les plantes soient frappées immédiatement des rayons du soleil pour que la liqueur transpirée soit la plus abondante qu'elle puisse être; & qu'une plante qui seroit dans un lieu plus chaud, mais privée des rayons du soleil, transpireroit moins qu'une autre de même espèce qui seroit dans un endroit moins chaud, mais soumise à l'action des rayons de cet astre. 3.° Que la transpiration n'est pas égale pour toutes les parties des plantes, & même que la surface qui reçoit les rayons du soleil transpire plus que celle qui ne les reçoit pas. 4.° Que les plantes qui gardent leurs feuilles pendant l'hiver, & qui fleurissent pendant cette saison, doivent même transpirer moins dans ce temps que dans l'été.

L'Académie trouva ces expériences assez curieuses pour juger qu'elles méritoient d'être de plus en plus confirmées, d'être en conséquence répétées, variées, afin de lever ainsi tout le doute qui pourroit rester : l'Académie daigna même m'indiquer quelques-unes des expériences que l'on pouvoit faire ; elle desira, par exemple, qu'au lieu de laisser une branche en expérience pendant plusieurs jours sans ôter du récipient la liqueur qui en avoit transpiré, je retirasse cette liqueur tous les jours, afin de pouvoir comparer par-là aisément la différente action du soleil sur une même plante, action qui devoit varier suivant que le soleil seroit plus ou moins net. On demanda de plus que je tinsse une plante entièrement renfermée dans un globe, & que je m'assurasse ainsi, si une plante qui doit s'imbiber la nuit des parties aqueuses répandues dans l'air, ne souffriroit pas étant févrée de cette eau. Je ne puis mieux faire sentir de quel poids de tels avis furent pour moi, qu'en me pressant de rapporter le résultat de ces expériences, même avant de donner le détail de celles qui ont été imaginées de nouveau. Il convient encore que je dise auparavant que la plupart de ces expériences ont été faites dans le même jardin que celles du premier Mémoire ; que l'on y a apporté les mêmes précautions, & ordinairement le même appareil, excepté que faute de globes à trois becs on s'est servi plusieurs fois de ceux qui n'en ont que deux, & même de cucurbites, de bouteilles ou de carafons, après que l'on eût remarqué que pourvû que les feuilles ne trempassent pas dans la liqueur transpirée, il n'y avoit pas grand inconvénient à craindre : au reste, on n'a négligé aucun des soins dont on a été capable, & que pouvoit demander l'exactitude scrupuleuse & philosophique du grand Prince qui a continué à s'amuser de ces expériences, à en proposer de nouvelles, à diriger même celles que l'on se propoisoit de faire.

1.^{re}
Expérience.

La première prouvera sans réplique, que selon que l'action du soleil varie, la transpiration souffre une diminution ou une augmentation plus ou moins grande : j'ai continué cette

expérience un temps assez long pour avoir un grand nombre de résultats très-approchans, ou si différens les uns des autres, qu'ils pussent satisfaire entièrement sur ce point. En effet, je ne me suis pas contenté de laisser, comme dans les autres expériences, la branche qui avoit servi à celle-ci, pendant huit ou quinze jours; mais j'ai poussé la patience & l'exactitude jusqu'à la continuer pendant trois mois, c'est-à-dire, depuis le 6 Juin jusqu'au 31 du mois d'Août inclusivement, ayant eu, excepté quelques jours du mois d'Août, l'attention d'ôter tous les matins avant le lever du soleil, la liqueur qui avoit transpiré le jour précédent. Il sera facile de faire la comparaison des différens résultats par la Table suivante, & la seconde de la fin de ce Mémoire, qui renferment non seulement le poids de la liqueur, mais encore l'état de l'atmosphère considéré du côté des nuages, de la pluie & de la chaleur, déterminé par un thermomètre exposé au nord & peu éloigné de l'arbre dont une branche avoit servi à cette expérience: cet arbre est le fustet ordinaire; les feuilles de cette branche se trouvèrent à la fin de l'expérience peser $1\frac{1}{2}$ gros 33 grains, le bois 1 gros 5 grains, le total par conséquent 3 gros 2 grains. Une telle branche, ou plutôt des feuilles d'un poids si peu considérable, puisque le bois peut n'être compté pour rien, ou pour peu de chose, donnèrent par la transpiration pendant ces trois mois, 30 onces 18 grains ou environ de liqueur; poids qui, à ce que je crois, auroit été encore plus considérable, si l'exposition où étoit l'arbre eût été plus avantageuse, & s'il n'eût pas été à l'abri d'une maison qui lui déroboit pendant quelque temps les rayons du soleil. Comme il ne s'agissoit pas dans cette expérience de savoir jusqu'où pouvoit monter la transpiration; mais d'avoir seulement des résultats que l'on pût comparer facilement les uns avec les autres, j'ai cru que je ne devois pas être arrêté dans le choix que j'ai fait de cet arbre, par son exposition défavorable, puisqu'il me convenoit à plusieurs autres égards.

JUIN.				JUILLET.				AOUST.			
Jours.	POIDS de la LIQUEUR.			Jours.	POIDS de la LIQUEUR.			Jours.	POIDS de la LIQUEUR.		
	onces.	gros.	grains.		onces.	gros.	grains.		onces.	gros.	grains.
				1	o.	1 $\frac{1}{2}$.	18	1	o.	2 $\frac{1}{2}$.	6
				2	o.	1 $\frac{1}{2}$.	6	2	1.	3.	0
				3	o.	1.	11	3	1.	3.	0
				4	o.	2 $\frac{1}{2}$.	7	4	1.	3.	0
				5	o.	3 $\frac{1}{2}$.	15	5	1.	3.	0
6	o.	o.	0	6	o.	3 $\frac{1}{2}$.	15	6	o.	3.	4
7	o.	1 $\frac{1}{2}$.	0	7	o.	4.	0	7	o.	3 $\frac{1}{2}$.	0
8	o.	1 $\frac{1}{2}$.	20	8	o.	5.	6	8	o.	4.	0
9	o.	1.	0	9	o.	5 $\frac{1}{2}$.	30	9	o.	3.	20
10	o.	3.	— 5	10	o.	4 $\frac{1}{2}$.	18	10	o.	2.	14
11	o.	$\frac{1}{2}$.	24	11	o.	5.	13	11	o.	3.	18
12	o.	2.	— 12	12	o.	5.	5	12	o.	5.	12
13	o.	2.	— 12	13	o.	6.	12	13	o.	5.	12
14	o.	1 $\frac{1}{2}$.	6	14	o.	2 $\frac{1}{2}$.	30	14	o.	2.	0
15	o.	1.	0	15	o.	4 $\frac{1}{2}$.	0	15	o.	2 $\frac{1}{2}$.	6
16	o.	1 $\frac{1}{2}$.	6	16	o.	4 $\frac{1}{2}$.	0	16	o.	3.	13
17	o.	2.	18	17	o.	4 $\frac{1}{2}$.	0	17	o.	3 $\frac{1}{2}$.	0
18	o.	2 $\frac{1}{2}$.	4	18	o.	2.	12	18	o.	4.	0
19	o.	2 $\frac{1}{2}$.	4	19	o.	4.	0	19	o.	3 $\frac{1}{2}$.	0
20	o.	1.	0	20	o.	4.	24	20	o.	2 $\frac{1}{2}$.	0
21	o.	1.	— 14	21	o.	4 $\frac{1}{2}$.	9	21	o.	3.	0
22	o.	1.	21	22	o.	4.	4	22	o.	2 $\frac{1}{2}$.	12
23	o.	1.	— 18	23	o.	2.	5	23	o.	3.	0
24	o.	2.	8	24	o.	3 $\frac{1}{2}$.	6	24	o.	5 $\frac{1}{2}$.	4
25	o.	2 $\frac{1}{2}$.	0	25	o.	3 $\frac{1}{2}$.	0	25	o.	5 $\frac{1}{2}$.	4
26	o.	o.	33	26	o.	2 $\frac{1}{2}$.	0	26	o.	5 $\frac{1}{2}$.	0
27	o.	2.	16	27	o.	5.	0	27	o.	5 $\frac{1}{2}$.	0
28	o.	$\frac{1}{2}$.	24	28	o.	2 $\frac{1}{2}$.	18	28	o.	3 $\frac{1}{2}$.	0
29	o.	2.	27	29	o.	4 $\frac{1}{2}$.	0	29	o.	3 $\frac{1}{2}$.	0
30	o.	1.	0	30	o.	2 $\frac{1}{2}$.	30	30	o.	7.	0
				31	o.	2.	8	31	o.	7.	0

Outre la conséquence qu'on a déjà tirée de cette expérience, on peut encore en déduire deux autres; 1.° en comparant entre eux les poids de la liqueur transpirée pendant chaque mois, on peut conclure que la transpiration a été moins grande pendant le mois de Juin de plus de deux tiers, & près de deux tiers dans le mois de Juillet, qu'elle n'a été dans celui d'Août; 2.° * la quantité d'eau tombée en Juin s'étant montée à 2 pouces $9\frac{4}{5}$ lignes, en Juillet à 2 pouc. $7\frac{1}{2}$ lignes, en Août à 1 pouce $7\frac{1}{2}$ lignes, il suit que ce n'est pas selon le rapport de la quantité d'eau dont les plantes sont abreuvées, que la transpiration se fait, & que, comme je l'ai dit dans le premier Mémoire, une trop grande abondance d'eau empêche la transpiration, puisque la quantité de cette eau a été une fois moins considérable en Août qu'en Juillet, & que dans ce dernier mois elle a été, à peu de chose près, égale à celle du mois de Juin. On peut donc dire en général, que ce n'est qu'à l'action plus ou moins continue du soleil, que la transpiration des plantes est due, cette action ayant été à peu près égale pendant deux de ces mois, les jours nébuleux & ceux d'un soleil clair & net ayant été presque en même nombre dans l'un & l'autre, au lieu que dans le mois de Juillet il n'y a eu que deux ou trois jours d'un temps serein, les autres ayant été nébuleux, couverts ou pluvieux; 3.° il paroît même qu'on peut dire que, lorsqu'après une pluie abondante ou des jours nébuleux ou un temps couvert, le soleil vient à reparoître, ce n'est pas le premier jour que la transpiration est la plus grande, mais les jours suivans, & qu'elle peut continuer sur le même pied pendant un certain temps, du moins pour les arbres dont les racines sont profondes, si le soleil continue à agir avec la même force, ils doivent toujours trouver dans le sein de la terre de quoi y fournir, vû la grande étendue de leurs

* On est redevable de ces observations à Dom Germain Charpentier, Chartreux de la maison de Paris: ce Religieux est connu par

son goût pour l'Astronomie, par son exactitude à construire des thermomètres & à faire des expériences de Physique.

270 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
racines, sur-tout s'il étoit vrai qu'ils pûssent le faire sans tirer de l'atmosphère une partie de cette eau qu'ils perdent par la transpiration, comme la seconde expérience pourroit le faire penser.

2.^e
Expérience.

Je l'ai d'abord exécutée sur un petit maronnier d'Inde qui avoit deux grandes feuilles & une petite; toutes ces feuilles étoient entièrement dans le globe; cet arbre y avoit été mis le 7 Juin à 7 heures du matin, on l'en a ôté le 4 Juillet à peu près à la même heure; il avoit donné $5\frac{1}{2}$ gros 18 grains de liqueur; on le remit tout de suite en expérience; le 11, on l'en a retiré parce que les grandes feuilles étoient à moitié desséchées, les petites n'ayant pas cependant souffert, on ne trouva aucune liqueur dans le récipient; pour les feuilles, elles pesoient demi-gros 3 grains. Comme cette expérience pouvoit souffrir quelque difficulté à cause du dessèchement des feuilles, & qu'on pouvoit réellement l'attribuer à ce qu'elles avoient été privées d'un air libre, aussi-bien qu'à quelques coups de soleil que je regardois comme la vraie cause, je songeai dès-lors à répéter cette expérience & à la faire sur un arbre chargé de beaucoup de feuilles; je ne la commençai cependant que le 6 Août à midi, & afin que l'on pût avoir des résultats dont la comparaison fût facile, je mis en même temps deux branches d'arbre semblable en expérience, toutes les autres restant à l'air; ces arbres étoient des orangers. Celui dont toutes les branches furent renfermées dans un globe, avoit cinq ans, aussi-bien qu'un des deux autres dont une branche fut introduite dans une cucurbitte; le troisième étoit un arbre d'environ cinquante ans; la branche que l'on choisit, fut mise dans un carafon. Le 18, à 7 heures du matin, on retira l'eau que l'oranger renfermé dans le globe avoit donnée; elle se montoit à $4\frac{1}{2}$ onces, le poids de celle qui avoit transpiré de la branche renfermée dans la cucurbitte étoit de 2 onces moins 1 gros, la branche du troisième avoit transpiré 6 gros 12 grains: on remit le même jour, & dès qu'on eut fini de peser ces liqueurs, les vaisseaux à d'autres branches, mais on choisit un autre petit oranger à peu près semblable

au précédent, & celui que l'on appelle communément *pompoléon*; ce dernier étoit environ de quinze ou vingt ans. Le 21, à 6 heures du matin, l'eau du premier pesoit 4 onces moins $1\frac{1}{2}$ gros, celle du second $5\frac{1}{2}$ gros, celle du pompoléon 6 gros.

Ces quatre résultats me suffisant pour faire la comparaison avec ceux que j'avois eus de l'oranger renfermé entièrement dans le globe, je ne pouffai pas plus loin cette expérience par rapport aux autres orangers; mais comme j'avois principalement en vûe ici de voir si le premier se soustiendroit long-temps quoiqu'entièrement renfermé, je continuai à le laisser en expérience, & j'eus depuis le 21 jusqu'au 26 à 8 heures du matin, 4 onces demi-gros; depuis le 26 jusqu'au 29 à 7 heures du matin, 4 onces $1\frac{1}{2}$ gros; depuis le 29 jusqu'au 2 Septembre à 6 heures du matin, 4 onces 3 gros; le 2, 1 once 7 gros; le 3, demi-once; pour le 4 & le 5, une once; pour le 6 & le 7, 3 onces 2 gros; depuis le 8 jusqu'au 10 à onze heures du matin, 2 onces 5 gros 18 grains; depuis le 10 jusqu'au 15 à six heures du soir, 4 onces 2 gros; depuis le 15 jusqu'au 19 à une heure après midi, 4 onces $3\frac{1}{2}$ gros; depuis le 19 jusqu'au 23 à dix heures du matin, 4 onces moins 3 gros: le total de la liqueur transpirée se monte ainsi à 2 livres 10 onces demi-gros 18 grains pour quarante-sept jours, ce qui fait moins d'une once pour chaque jour, si l'on divise également le total; mais il paroît qu'il n'en est pas ainsi par les différens résultats, & qu'il y a des jours où la transpiration est beaucoup plus forte que dans d'autres, & l'on verra par la Table météorologique, que ces variétés dépendent de l'action plus ou moins grande du soleil. Il n'est donc pas facile de savoir au juste si la transpiration dans ces arbres est moindre ou plus grande que leur poids, cette transpiration montant beaucoup au delà dans des jours d'un beau ciel, & étant encore bien au dessous dans des jours nébuleux ou couverts. En effet, les feuilles de l'oranger renfermé dans le globe pesoient 1. once 2 gros, & même un peu.

plus ; ce que je reconnus en pesant une vingtaine de ces feuilles, dont le poids étoit de 2 gros, & en comptant le reste dont le nombre se montoit à plus de quatre-vingts.

Il m'a paru inutile, faute de pouvoir faire un calcul juste, de comparer la quantité de liqueur que cet oranger a donné, avec celle qui a transpiré des autres. Comme ces arbres avoient été rencaissés, & que cette opération leur avoit mal réussi, puisque tous perdirent leurs feuilles l'hiver suivant, je n'oserois assurer que ce que l'on a eu de liqueur fût réellement celle qui transpireroit d'un arbre qui seroit en bon état, & qui ne seroit pas privé des petites racines que l'on avoit enlevées à ceux-ci, qui n'en avoient pas poussé de nouvelles, comme on s'en assura le printemps suivant, en renouvelant leur terre ; inconvéniens qui n'étoient pas arrivés à celui qui avoit été renfermé dans le globe, puisqu'on ne lui avoit pas donné de nouvelle caisse.

On ne peut donc guère tirer de cette expérience d'autre conclusion que celle-ci, savoir, qu'un arbre dont toutes les branches sont exactement renfermées dans un lieu qui n'est pas accessible à l'air, ne souffre en rien, du moins sensiblement, de cet état forcé, & qu'ainsi les feuilles ne tirent peut-être pas de l'air autant d'humidité qu'on le pense communément. On pourroit peut-être croire que je n'avois pas fermé aussi exactement que je le dis toutes les issues par lesquelles l'air pouvoit s'insinuer ; mais cette objection, que j'avois prévue, m'avoit rendu encore plus attentif qu'à l'ordinaire ; car outre les différens morceaux de papier collés les uns sur les autres, j'avois encore soin de les recouvrir de parchemin ou de vessie de cochon. L'on ne pourroit donc objecter maintenant que les instans pendant lesquels j'ôtois le récipient, & dire qu'ils suffisoient pour donner un nouvel air chargé d'une quantité d'eau suffisante pour qu'elle pût fournir l'humidité qu'on prétend être aspirée par les feuilles ; mais outre que ce n'étoit réellement que des instans pendant lesquels le globe restoit ouvert, on ne retiroit le récipient que de jour, & lorsque le soleil ayant raréfié l'eau qui est dans l'atmosphère,

l'air

l'air qui nous environne s'en trouve beaucoup moins chargé : au reste, que pouvoit être cette humidité pour un arbre qui par l'étendue de sa tête remplissoit presque le globe? & à combien pourroit se monter l'humidité qui seroit mêlée avec un air renfermé dans un globe d'environ un pied dans son plus grand diamètre? On n'objectera pas sans doute l'eau de la transpiration même, puisqu'elle se ramassoit dans le récipient, & que ce récipient étoit renfermé en terre, & peu exposé ainsi à l'action du soleil qui ne pouvoit par conséquent faire élever cette eau dans le globe, & l'y soutenir de façon que l'air du globe en fût toujours chargé. Passons donc à d'autres expériences, & rapportons celles qui regardent encore l'augmentation ou la diminution de la transpiration, suivant que les plantes sont plus ou moins exposées au soleil.

Je pensai que rien ne seroit plus propre à donner beaucoup de jour à ce point, que de tenir des plantes dans une cave, pendant que d'autres plantes de même espèce seroient exposées au soleil; ainsi je portai dans un de ces souterrains un pot où étoit planté un pied du *geranium* ou bec de grue d'Afrique qui s'élève en arbre, qui a des feuilles plates, brillantes & qui ressemblent à celles de la mauve, & qui a une très-belle fleur d'un rouge de carmin : un autre pot fut placé dans le jardin; & pour faire en même temps une comparaison des *geranium* d'Afrique avec ceux d'Europe, dont les feuilles sont beaucoup moins épaisses, je mis aussi en expérience une branche du bec de grue appelé communément *herbe à Robert*, qui étoit plantée en terre. Je commençai cette expérience le 16 Juin; le 18, la branche du *geranium* d'Afrique du jardin étant cassée aux trois quarts, je l'ôtai à 9 heures du matin; elle avoit donné un demi-gros de liqueur; les feuilles avec leurs pédicules pesoient 2 gros 18 gr. le bois, qui est presque herbacé, 1 $\frac{1}{2}$ gros 8 grains. Je remis tout de suite une autre branche en expérience; le 26, je retirai la liqueur venue de ces trois plantes; je trouvai dans le récipient du *geranium* dont je viens de parler, 1 gros 18 grains; ses feuilles sans les pédicules pesoient 1 gros

3.^o
Expérience.

16 grains; la branche & les pédicules*, 2 $\frac{1}{2}$ gros 5 grains. Je n'eus dans le récipient de celui de la cave que 16 grains; les feuilles sans pédicules pesoient 1 $\frac{1}{2}$ gros; la tige & les pédicules, 2 gros 15 grains: étonné du peu de liqueur que ces plantes avoient donné, je le fus encore plus lorsque je vis la quantité que l'on eut de l'herbe à Robert; elle se montoit à 3 onces 5 grains; les feuilles détachées du pédicule commun pesoient un demi-gros 11 grains; la branche, les siliques, les pédicules communs, 1 $\frac{1}{2}$ gros 8 grains. Craignant qu'une pluie survenue dans le temps qu'avoit duré l'expérience, n'eût contribué à augmenter la liqueur par quelque cas imprévu, je remis le 13 Septembre une branche de ce même *geranium* en expérience; le 15, il y avoit dans le récipient 5 $\frac{1}{2}$ gros de liqueur; la branche chargée de ses feuilles & siliques, pesoit 1 gros 42 grains. Si l'on compare ces expériences, on trouvera à peu près le même résultat, sur-tout si l'on fait attention que cette plante n'étoit pas dans le mois de Septembre en aussi bon état que dans celui de Juin, approchant alors du temps où elle alloit se passer.

Je n'ai pas trouvé davantage de liqueur, & même encore moins, dans les vases où j'avois introduit des branches de jasmin, de myrte, de romarin, & que j'avois portés à la cave; les parois internes étoient seulement recouvertes d'une légère vapeur; la branche de jasmin commun chargée de ses feuilles pesoit 26 grains, celle de myrte demi-gros, celle de romarin 1 $\frac{1}{2}$ gros 18 grains; celle-ci avoit été en expérience depuis le 30 Mai jusqu'au 6 Juin, les deux autres depuis ce dernier jour jusqu'au 13 du même mois.

Quoique les expériences que je vais rapporter n'aient pas été faites dans le même temps que ces dernières, je crois devoir les placer ici, puisqu'elles n'ont été réellement faites qu'en vû de les comparer avec les précédentes. Le 29 Juillet, à une heure après midi, je mis en expérience le même jasmin & le même myrte dont il vient d'être parlé; je les plaçai sur une fenêtre exposée au nord, qui ne recevoit le soleil que sur le soir & pendant peu de temps. Le 6 Août, à 6 heures

du matin, la liqueur transpirée du jasmin pesoit 43 grains; la branche chargée de ses feuilles & d'un petit bouquet de fleurs, 32 grains; celle du myrte, 48 grains; la liqueur, 1 gros 11 grains. Une branche de romarin qui étoit en terre le long d'un mur qui la privoit du soleil levant & du soleil de midi, avoit transpiré depuis le 7 Juin jusqu'au 16 du même mois, 2 onces $5\frac{1}{2}$ gros; ses feuilles pesoient avec les jeunes branches où elles étoient attachées, qui étoient herbacées, & avec les calices, 3 gros 24 grains; la branche commune & ligneuse, 1 gros 20 grains: une branche d'un autre romarin qui reçoit le soleil depuis son lever jusqu'à son coucher, & planté également en terre, avoit transpiré depuis midi du 3 Juin jusqu'à la même heure du 16 de ce mois, 5 onces $1\frac{1}{2}$ gros; les feuilles, les jeunes branches & les calices pesoient 3 gros 18 grains; le bois, 1 gros 24 grains.

Il est inutile que je fasse faire attention à la différence qu'il y a entre les résultats de ces expériences, elle est trop grande pour n'être pas aperçue facilement; mais je dois rappeler ici un fait que l'on voit tous les jours, sans qu'on en rende, à ce que je crois, une raison satisfaisante. Lorsque l'on met dans la cave des plantes pour y passer l'hiver, ou que l'on y cultive des chicorées ou d'autres plantes, elles y deviennent blanches, elles s'y alongent plus qu'elles ne feroient dans un jardin. Je crois trouver la vraie raison de ce fait dans la transpiration arrêtée; la grande quantité d'eau qui s'amasse dans les vésicules parenchymateuses de ces plantes, les gonfle, les étend & oblige ainsi les branches à prendre de l'extension, & c'est peut-être là une des causes qui les font blanchir, puisque ces plantes reportées à l'air libre & exposées au soleil prennent leur couleur ordinaire.

Ces expériences viennent encore à l'appui de celles que j'ai rapportées dans le premier Mémoire, par lesquelles j'ai tâché de faire voir quelle diminution considérable il y avoit dans la transpiration d'une plante mise à l'ombre; cette diminution est encore ici beaucoup plus grande, & elle n'est

sans doute que la suite de la privation totale des rayons du soleil. Il ne peut guère y avoir de doute là-dessus; cependant je crois devoir encore rapporter quelques expériences qui ne serviront qu'à confirmer cette vérité; d'autant plus qu'elles sont de celles que l'Académie avoit désiré que je répétasse.

4.^e
Expérience.

Le 24 Avril, à midi, je mis en expérience deux branches de *cassis*, chacune dans un globe; l'un de ces globes étoit couvert d'une serviette appliquée précisément dessus, l'autre étoit à découvert: celle-ci avoit donné le 8 Mai, à trois heures du soir, 2 onces 2 gros 12 grains de liqueur; la branche pesoit 1 gros 12 grains, chargée de ses feuilles, qui seules pesoient demi-gros 5 grains. L'eau transpirée de la branche qui étoit dans le globe couvert, se montoit à 6 gros juste; le poids de cette branche chargée de ses feuilles étoit de $1\frac{1}{2}$ gros 3 grains; celui des feuilles séparées de la branche, de demi-gros.

Le 28 Août, à 7 heures du matin, je fis cette même expérience sur des branches de l'hysope commune ou des boutiques, chargées de fleurs; & au lieu de n'employer que deux branches, comme je viens de dire en parlant du *cassis*, j'en avois choisi trois, dont une étoit dans un globe découvert; l'autre dans un, couvert d'une serviette qui l'enveloppoit exactement; la troisième, dans un qui n'étoit qu'à l'ombre d'une pareille serviette. Le lendemain matin, à 6 heures, je trouvai dans le récipient du globe qui n'étoit pas couvert, 2 onces moins un demi-gros de liqueur; dans celui du globe qui étoit à l'ombre de la serviette, 5 gros 12 grains; dans celui du globe enveloppé d'une serviette, demi-gros; les feuilles avec les fleurs de la branche de ce dernier globe, pesoient $3\frac{1}{2}$ gros 24 grains; le bois, $1\frac{1}{2}$ gros 24 grains; les feuilles avec les fleurs de la branche du second, $2\frac{1}{2}$ gros; le bois, $1\frac{1}{2}$ gros 18 grains; les feuilles avec les fleurs de la branche du premier, $5\frac{1}{2}$ gros; le bois, 3 gros. Malgré la différence considérable dans le poids des branches, celle qui se trouve dans le poids de la liqueur transpirée l'est

encore beaucoup plus, & elle ne peut que convaincre du point en question: cependant, comme le temps étoit au beau, & qu'il étoit précisément tel qu'on avoit désiré dans l'Académie qu'il fût lorsque je répéteroïis cette expérience, je la fis de nouveau sur le même pied d'hysope & avec les mêmes précautions, avec cette seule différence que le globe qui étoit à l'ombre seulement d'une serviette, étoit un peu moins couvert de cette ombre que dans l'expérience précédente. Je commençai celle-ci le même jour 29, à 6 heures $\frac{3}{4}$ du matin; le lendemain 30, à six heures & demie, aussi du matin, la branche du globe découvert, dont les feuilles & les fleurs pesoient ensemble demi-once 29 grains, le bois, 3 gros, avoit transpiré une once 6 gros juste de liqueur; celle du globe qui étoit à l'ombre d'une serviette, en avoit donné $7\frac{1}{2}$ gros; ses fleurs & ses feuilles pesoient ensemble demi-once; le bois, 2 gros 24 grains; les feuilles avec les fleurs de la branche du troisième globe, pesoient 3 gros 12 grains; le bois, 18 grains; la liqueur, 1 gros 4 grains: ici le poids des branches est moins différent qu'il ne l'est ci-dessus, & celui de la liqueur l'est beaucoup; ainsi la difficulté que l'on pouvoit peut-être faire de la différente quantité de feuilles dont ces branches seroient chargées, tombe d'elle-même & ne peut avoir lieu.

Ces expériences me conduisoient naturellement à penser que l'on arrêteroit, selon qu'on le voudroit, la transpiration dans telle ou telle partie d'une plante, & que, par exemple, si l'on couvroit la partie inférieure d'une branche pendant que la supérieure resteroit découverte, la première transpireroit beaucoup moins que la seconde, & que le contraire arriveroit si l'on faisoit l'inverse.

Je choisîs, pour cette expérience, une branche de l'espèce de morelle que l'on appelle communément *dulcamara* ou morelle, dont le fruit est d'abord doux lorsqu'on le mange, & ensuite amer; les branches de cette plante étant très-longues, elles étoient commodes dans cette expérience qui en demande de telles: je fis donc passer à travers un globe à deux yeux,

5.^e
Expérience.

une de ces branches, & je fis entrer la partie supérieure dans un récipient de Glauber; je laissai ce récipient à découvert, & j'enveloppai d'une serviette le globe à deux yeux. Je commençai cette expérience le 24 Avril, à midi; le 8 Mai, à trois heures du soir, je ne trouvai aucune liqueur dans le globe couvert; l'autre en avoit une once $2\frac{1}{2}$ gros 12 grains; les feuilles de la partie de la branche qui étoit dans ce globe, pesoient 1 gros; le bois, $3\frac{1}{2}$ gros 3 grains; les feuilles de l'autre branche, demi-gros 3 grains; le bois, 4 gros 15 grains.

Je fis l'inverse de cette expérience sur une autre branche du même pied de cette morelle; elle avoit été commencée le 28 Mai, à huit heures du soir; le 6 Juin, à 4 heures après midi, la partie de la branche qui n'étoit pas couverte, avoit donné $3\frac{1}{2}$ gros moins 5 grains; le poids des feuilles étoit de demi-gros, la moitié de ces feuilles étoit sèche; le bois pesoit $1\frac{1}{2}$ gros 18 grains; celui de l'autre branche pesoit 45 grains; les feuilles, 24 grains; la liqueur, $1\frac{1}{2}$ gros: mais comme les feuilles de la partie de la branche qui avoit été couverte, avoient toutes souffert, qu'elles approchoient d'un état de moisissure, & qu'elles se détachèrent en tirant la branche du globe, cette expérience demandoit à être refaite.

Je la recommençai donc à l'heure même; mais comme le pied de cette morelle n'avoit plus de branche commode pour cet effet, je pris par préférence une branche de bryone ordinaire; le 16 à onze heures du matin, la partie qui recevoit les rayons du soleil, c'est-à-dire l'inférieure, avoit donné 2 onces 3 gros d'eau; les feuilles pesoient $1\frac{1}{2}$ gros; la tige & ses attaches ou vrilles, 2 gros moins 5 grains; la partie supérieure qui étoit à couvert, avoit transpiré 2 gros 18 grains; ses feuilles pesoient $1\frac{1}{2}$ gros 6 grains; la branche, les vrilles & les fruits qui étoient sur cette partie, $4\frac{1}{2}$ gros 23 grains. Cette expérience a donc eu la suite que j'avois prévue, & qu'il n'étoit pas difficile de prévoir; il y a même eu des différences assez grandes; mais pourquoi la partie inférieure de la branche de la *dulcamara* n'a-t-elle rien transpiré, tandis

que la supérieure & celle de la bryone ont donné une certaine quantité de liqueur quoique couverte comme celle de la *dulcamara*? est-ce que la sève portée naturellement vers les parties supérieures, y étant encore alors attirée par la chaleur, empêche qu'il ne s'en arrête assez dans la partie inférieure de la branche pour fournir à une transpiration dont la matière transpirée puisse être ramassée? ou n'est-ce seulement que parce que le globe qui renfermoit la partie supérieure, étoit moins exactement couvert que celui où la partie inférieure étoit renfermée? J'avois apporté un soin particulier à bien envelopper ces derniers globes; je les avois même recouverts non seulement d'une serviette simple, mais encore d'une autre pliée en double; est-ce donc la première cause que j'ai soupçonnée qui a produit cet effet? c'est ce que je n'ose encore déterminer.

Mais je crois qu'on peut, sans craindre d'être accusé de trop de précipitation, conclure des expériences précédentes que la transpiration peut être diminuée considérablement par l'ombre la plus légère, & qu'elle le sera presque totalement par une ombre parfaite: peut-être qu'on pourra avec autant de sûreté conclure de celle qui va suivre immédiatement celle-ci, que, suivant qu'il a déjà été dit dans le premier Mémoire, des plantes renfermées dans un lieu plus chaud que celui où d'autres le sont, peuvent transpirer cependant beaucoup moins, si l'air de ce lieu ne peut pas se renouveler, & si la plante n'est pas frappée immédiatement par le soleil. Une nouvelle espèce de châssis que M. le duc d'Orléans avoit fait faire en vûe d'y exécuter différentes expériences, se trouva très-propre à celles-ci: comme ce châssis étoit d'une étendue bien moins considérable que celui sous lequel les expériences de l'année précédente avoient été faites, & qu'en ôtant seulement une vitre d'un des panneaux, que l'on pouvoit même remplacer par un morceau de papier au travers duquel on étoit le maître de faire passer la branche que l'on vouloit tenir en expérience, il arrivoit par-là, ce qui ne pouvoit se faire dans l'autre, que le châssis restoit

entièrement fermé, & que l'expérience en étoit plus sûre.

6.^e
Expérience.

Je plaçai donc sous ce chaffis, le 14 Juillet à 9 heures du matin, un pot dans lequel un romarin étoit planté; je fis passer une branche à travers une fenêtre de papier dont on ferma même le plus exactement qu'il fut possible, l'espace qui pouvoit rester entre les bords du trou & la branche; j'introduisis cette branche dans un globe qui étoit hors du chaffis; un autre globe placé sous ce chaffis reçut une autre branche, les cols des balons furent bien bouchés. Le 26, à dix heures du matin, l'eau transpirée de la branche renfermée dans le globe du dedans du chaffis, se montoit à 3 onces; le poids des feuilles étoit de 2 gros; celui du bois, de $1\frac{1}{2}$ gros 8 grains; la liqueur de la branche du globe extérieur étoit du poids de 6 onces 1 gros; les feuilles pesoient $1\frac{1}{2}$ gros 10 grains; le bois, demi-gros 19 grains.

Le 29 à midi, je répétai cette expérience avec le même appareil, sur deux branches d'un jasmin commun; la transpiration de la branche extérieure s'est montée à 2 onces demi-gros; les feuilles avec leurs pédicules communs & un petit bouquet de fleurs pesoient demi-gros 20 grains; le bois, 24 grains: la branche intérieure avoit donné une once juste; les feuilles avec les pédicules communs pesoient 1 gros moins 6 grains; le bois, demi-gros moins 4 grains: on cessa cette expérience le 6 Août, à six heures du matin, Un pied de tamaris de Narbonne planté proche le chaffis, me fit venir la pensée de faire une troisième fois cette expérience; je la suivis d'autant plus volontiers que la plante devoit être hors du chaffis, & que cela occasionneroit peut-être quelque différence que je ne pouvois pas prévoir: il arriva la même chose qu'au jasmin & au romarin; la transpiration fut beaucoup plus forte dans la branche extérieure que dans la branche intérieure. Cette expérience ayant été commencée le 23 Août, à 7 heures du matin, je trouvai le matin 26, à huit heures, dans le récipient extérieur, $1\frac{1}{2}$ once demi-gros de liqueur; ce récipient ayant été aussi-tôt remis, le 30 à sept heures du matin, on eut 2 onces $5\frac{1}{2}$ gros de
cette

cette même eau; les feuilles de la branche extérieure & les petites branches pesoient ensemble 1 gros 24 grains; le bois, demi-gros 16 grains: le poids de la liqueur de la branche intérieure étoit de 2 onces 3 gros; celui des feuilles & des petites branches, de 5 gros 16 grains, prises aussi ensemble; celui du bois, de $2\frac{1}{2}$ gros 12 grains: la transpiration fut beaucoup plus du double extérieurement qu'intérieurement, puisque la liqueur transpirée le fut, sans compter que le poids de la branche extérieure, étoit au dessous du tiers de celui de la branche intérieure.

On verra par la Table météorologique, que le thermomètre qui étoit en dedans du chassis, a toujours été plus haut que celui qui étoit en dehors; que s'il y a eu des momens où le premier ait été plus bas, ce n'a été réellement que pendant des instans, & qu'en général il a toujours monté plus haut que l'autre. J'ai avancé dans le premier Mémoire, qu'il me paroissoit que les plantes grosses, c'est-à-dire, celles dont les feuilles sont épaisses & remplies de beaucoup de suc, transpiroient beaucoup moins que les plantes dont les feuilles étoient peu succulentes: un pied de l'espèce de cierge que l'on appelle communément *queue de souris*, qui avoit été placé sous le chassis dont il a été parlé ci-dessus, me procura en même temps une double expérience. Je fis sur lui celle dont je viens de décrire l'appareil. Le 23 Mai, à 10 heures & demie du matin, la branche extérieure n'avoit donné que 2 gros de liqueur; l'intérieure, que 2 gros moins 16 grains, quoiqu'elles pesassent l'une, c'est-à-dire l'intérieure, 7 gros moins 15 grains, l'autre, 7 gros 22 grains, & quoiqu'elles eussent été mises en expérience le 18 du même mois, à quatre heures du soir: il est encore prouvé par cette expérience que la transpiration a été moins forte en dedans du chassis qu'en dehors; mais ce qui mérite ici principalement attention, c'est la petite quantité de liqueur que l'on a eue pour quatorze jours & demi. En général, la transpiration surpasse dans les autres plantes le poids de la plante; mais dans celle-ci la transpiration

7.^e
Expérience.

n'a pû, dans un temps si considérable, monter même à un tiers de la pesanteur de la plante; de sorte que si l'on divisoit le poids de la liqueur transpirée par le nombre des jours & par le poids des branches, l'on auroit presque zéro pour le résultat de chaque jour, ou, pour parler plus juste, l'on auroit quelques grains.

On peut tirer de cette expérience un principe de pratique pour la culture de ces sortes de plantes, ou plutôt on peut en déduire la raison du fait de pratique que l'on a connu dès que l'on a cultivé ces plantes. On fait qu'elles demandent à être peu arrosées, qu'elles souffrent beaucoup moins de l'être peu que de l'être beaucoup, & que ce qui suffiroit à peine à la plupart des plantes pour chaque jour, leur suffit pour des semaines entières. Ceci ne peut plus être étonnant, dès que l'on fait que leur transpiration est si peu considérable.

Cette conséquence ne fut pas la seule qui me parut suivre de cette expérience: je pensai que les fruits, sur-tout les fruits dont la chair est succulente, devoient être dans le même cas, quand ils appartiendroient même à des arbres dont les feuilles transpireroient beaucoup; pour m'en assurer, je mis successivement en expérience plusieurs fruits & des branches chargées de feuilles.

8.^e
Expérience.

Le 21 Juin, à une heure du soir, j'introduisis une feuille de melon, appelé par les Jardiniers, *Cantalupi de Hollande*, dans une bouteille de verre, & un fruit dans le chapiteau d'un alambic aussi de verre: le 7 Juillet, à cinq heures du matin, la feuille qui pesoit un demi-gros 26 grains, avoit transpiré 2 onces 2 gros juste de liqueur; le fruit, un demi-gros juste: il pesoit 7 gros moins 5 grains. Ce fruit s'étoit un peu fané par son pédicule avant le 7, ce qui avoit peut-être diminué la transpiration de quelques grains.

Le 7 Juillet, à six heures du matin, je répétai cette expérience sur une grappe de raisin muscat, une grande feuille ancienne & une petite développée depuis peu, prises chacune sur la même branche, & peu éloignées l'une de l'autre.

Le 23. à la même heure, on ôta la bouteille où étoit la grande feuille, parce que celle-ci étoit devenue jaune, & qu'elle commençoit à se faner; elle avoit donné 2 onces 1 gros de liqueur, elle pesoit avec son pédicule un demi-gros 24 grains. Le 21 Août, la transpiration de la petite feuille étoit de 1 once $1\frac{1}{2}$ gros: elle pesoit environ 20 grains; je dis environ, parce que cette feuille s'étant fanée & étant tombée dans l'eau qui avoit transpiré, je fus obligé d'en choisir une autre à peu près égale, pour savoir son poids, qui fut de 20 grains. Le 30 Août, à 11 heures du matin, la grappe avoit donné 3 onces 6 gros d'eau, elle pesoit, avec sa queue, 1 once 6 gros.

Comme cette grappe avoit augmenté dans le temps de l'expérience, je crus devoir en remettre une autre à peu près dans toute la grosseur, afin d'obvier aux difficultés que cela pouvoit occasionner. J'introduisis donc dans un grand poudrier, le 2 Septembre, à six heures du matin, une grappe de raisin prise sur le même pied de vigne que la précédente: le lendemain la partie qui regardoit le soleil étoit devenue d'un jaune rouffâtre, sans doute par l'action du soleil sur elle. Le 12, à dix heures du matin, elle avoit transpiré une once juste; elle pesoit 3 onces $5\frac{1}{2}$ gros 24 grains.

Les fruits de calebasse, de mélongène, étant aussi commodes qu'ils le sont pour cette expérience, je ne pouvois manquer de la faire aussi sur eux; je la commençai le matin du 12 Septembre à 10 heures: le 19 à 3 heures du soir, la calebasse, qui pesoit une once moins 41 grains, & qui s'étoit desséchée en partie, avoit transpiré 3 gros moins 6 grains; les feuilles qui pesoient sans leurs pédicules 2 gros 24 grains, les pédicules & la branche 4 gros 31 grains, avoient donné 3 onces moins demi-gros de liqueur: le fruit de la mélongène, qui pesoit $1\frac{1}{2}$ once 48 grains, en avoit transpiré $1\frac{1}{2}$ gros, les feuilles étoient d'une demi-once moins 5 grains, le bois & les pédicules des feuilles de $2\frac{1}{2}$ gros 5 grains, la liqueur de $7\frac{1}{2}$ onces 18 grains: une grenade que je mis en expérience à 5 heures du soir du

même jour 19, n'avoit donné de transpiration que 12 grains le lendemain à la même heure, quoique le soleil eût été très-beau tout le jour, & quoiqu'elle pesât 2 onces moins 1 gros 24 grains.

Un autre fruit de mélongène, une fois plus gros que celui dont je viens de parler, ne donna pas la moindre goutte d'eau, quoiqu'il eût resté en expérience autant que le premier. Surpris de cette différence, je ne fus cependant pas long-temps à en trouver la raison, & j'appris même par là que la transparence plus ou moins grande du vaisseau de verre dont on se sert, peut occasionner des différences considérables; le vaisseau employé dans cette expérience étoit une cucurbite de verre de Lorraine, semblable à celui des bouteilles à vin ordinaires: il est vrai que l'opacité de ce vaisseau étoit encore augmentée par l'ombre des feuilles de la plante, & que peut-être elles contribuèrent encore plus à arrêter la transpiration que le vaisseau même; car il arriva la même chose à une grappe de raisin muscat que M. le Duc d'Orléans avoit fait mettre dans un grand poudrier de verre blanc, & qu'il avoit fait laisser à l'ombre des feuilles, afin de faire grossir le fruit, puisqu'il étoit vrai que l'ombre d'une serviette empêchant la transpiration, celle des feuilles devoit produire le même effet: cette grappe devint réellement très-belle, les grains en étoient plus gros que ceux des grappes semblables attachées au même cep, mais plus exposées au soleil & à l'air libre, & même que ceux de la grappe qui étoit renfermée dans un poudrier, mais frappée des rayons du soleil; aussi cette grappe qui avoit été mise en expérience le 3 Septembre, & qui avoit resté beaucoup plus de temps que celle dont on a déjà parlé, n'avoit nullement transpiré. J'avois encore eu un pareil résultat dans une expérience que j'avois faite sur un bouton de rose, & sur une feuille de ce même rosier, composée de trois petites feuilles: je crois devoir attribuer encore ce manque de transpiration à une cause qui est toujours la même, puisque ce n'étoit que parce que le papier dont le couvercle de chaque poudrier étoit fait, portoit ombre au bouton &

à la feuille : le bouton se développa , la rose prit toute sa grandeur , les pétales se détachèrent ensuite , cela se fit dans l'espace de dix jours , l'expérience ayant été commencée le 6 Juin , & finie le 16 ; la feuille , qui n'avoit pas beaucoup augmenté , ne souffrit en rien.

Outre les conséquences physiques que l'on peut tirer de ces expériences , elles doivent rendre attentifs ceux qui en voudroient faire de semblables , à mettre dans la même situation & la même exposition les parties des plantes qu'ils veulent soumettre à ces expériences , puisque la petite différence qui pourroit se trouver dans la position des feuilles , dans celle du couvercle des vaisseaux , peut tant influer sur le résultat de l'expérience. Quant aux autres conséquences qui suivent de celle-ci , je crois qu'elles peuvent être telles ; savoir , 1.° Qu'il suit de là que la pratique de ceux qui renferment dans des sacs de papier & même de gaze des grappes de raisin , ne les met pas seulement à l'abri des oiseaux , mais qu'elle augmente même par - là la beauté de leur fruit. 2.° Que la sagesse de la Nature dans la position des fruits sur les arbres , où ils sont ordinairement placés de façon qu'ils sont à l'ombre des feuilles , se reconnoît maintenant beaucoup plus , que l'on peut en rendre une raison physique très-sensible & très-simple. 3.° Que dans le temps où les fruits tendent à leur maturité , il est à souhaiter que le ciel ne soit pas toujours trop net , & qu'il y ait des temps nébuleux , qui en empêchant la trop grande transpiration , fassent grossir le fruit en même temps qu'il mûrit , & que ce n'est peut-être pas tant l'eau que les pluies peuvent fournir qui leur fait prendre de l'extension , que la suppression presque totale de la transpiration de ces fruits ; je dis presque totale , puisque l'ombre des feuilles étant la même , un temps couvert peut , à ce que je pense , être équivalent à l'ombre d'un papier ou d'une serviette. Si nous considérons l'expérience en elle-même , n'en tirerons-nous pas encore cette quatrième conséquence , que les fruits , du moins ceux que nous avons examinés , transpirent chaque jour beaucoup moins que leur poids , & que

cette transpiration est même presque nulle, ou se réduit à peu de chose, puisque la première grappe de raisin qui pesoit 1 once 6 gros ne transpiroit par jour environ que. 24 grains, & que la seconde, dont le poids étoit de 3 onces 5 gros 24 grains, avoit encore donné beaucoup moins, la transpiration ne montant pas à un gros par jour : il en est ainsi des autres.

9.^e
Expérience.

J'ai cru pouvoir avancer dans le premier Mémoire, que les plantes transpiroient peu par le bois, voilà une autre partie dont la transpiration est aussi beaucoup au dessous de son poids. Les fleurs sont, à ce que je pense, encore de ce nombre : les expériences que j'ai faites à ce sujet, semblent du moins conduire à le croire. Celle qui m'a paru la plus concluante, a été faite sur une fleur de *stramonium* à grandes fleurs blanches ; cette fleur pesoit 2 gros 30 grains, la liqueur 1 gros 18 grains : la feuille, dont le poids étoit de $1\frac{1}{2}$ gros, avoit transpiré $5\frac{1}{2}$ gros pendant un jour, l'expérience ayant été commencée le 19 Septembre à cinq heures du soir, & finie le lendemain 20 à six heures aussi du soir.

J'avois déjà fait cette expérience sur le pavot des jardins : j'en avois, le 19 Juin, introduit une feuille dans un ballon à deux yeux, deux boutons à fleurs dans une bouteille à col très-court : le 29 du même mois, à sept heures du matin, ces boutons qui s'étoient développés, & qui en tout, c'est-à-dire, le fruit, les pétales, les étamines, les pédicules, pesoient 1 once 1 gros 30 grains, n'avoient transpiré qu'une once moins 20 grains ; la feuille, dont le poids n'étoit que d'un gros, avoit transpiré 1 once $1\frac{1}{2}$ gros.

Le 8 Mai, à quatre heures du soir, j'avois, dans les mêmes vûes, tenté cette expérience sur le *spirea* à feuilles crénelées : les fleurs forment une grappe longue sur une branche chargée de très-petites feuilles & en petite quantité, d'autres branches ne sont garnies que de feuilles ; ainsi il étoit facile de faire cette expérience sur cet arbrisseau. Le 23 du même mois, à dix heures & demie du matin, la branche chargée de feuilles avoit donné 4 onces moins un demi-gros ; celle qui l'étoit de fleurs, une once : ces fleurs, avec les

petites feuilles, pesoient 28 grains, le bois 36 grains; les feuilles de l'autre branche, 33 grains sans leurs pédicules; ceux-ci & le bois, 42 grains.

Ces différences du poids des fleurs & des feuilles ne sont pas assez considérables pour entrer en comparaison avec celle du poids de la liqueur transpirée; ainsi on ne peut guère, à ce que je pense, s'empêcher d'admettre la proposition qu'il s'agissoit de prouver: on n'accorderoit peut-être pas si facilement celle par laquelle on prétendroit que la transpiration ne se fait en raison des surfaces, que dans les parties semblables; cependant m'étant proposé dans la dernière expérience d'examiner cette question, j'eus attention de mesurer la surface de la feuille de pavot & celle de *stramonium*, & de la comparer avec celle des fleurs. Rien n'étoit plus aisé, puisqu'il ne s'agissoit que d'étendre ces parties les unes sur les autres: les pétales seuls du pavot en avoient beaucoup plus que la feuille; & si on y eût joint les surfaces développées des fruits, des étamines & des pédicules, la différence auroit peut-être été plus que du double. La fleur du *stramonium* étoit au moins d'un quart plus grande que la feuille. La petitesse des fleurs du *spirea* a empêché d'avoir aussi exactement cette mesure; ainsi, s'il est vrai que deux parties semblables d'une même plante transpirent en raison de leur surface, comme cela doit naturellement être, il est, à ce que je pense, également vrai que des parties dissemblables d'une même plante ne suivent pas cette règle, & que pour que l'on puisse en faire une règle générale, il faut que la comparaison soit de parties semblables & homogènes.

Venant de rappeler ce que j'ai dit dans le premier Mémoire sur le peu de transpiration du bois dans les arbres, je rapporterai ici une expérience qui y a rapport. Je pensois dès-lors que plus les parties ligneuses seroient réellement bois, plus cette transpiration seroit petite; & que dans les plantes où les tiges sont plus herbacées, ces parties transpireroient, il est vrai, moins que les feuilles, mais que leur transpiration seroit plus grande que dans les arbres: c'est ce dont

10.^o
Expérience.

je m'assurai par l'expérience suivante. Elle se fit sur l'armoise; dont une branche fut dégarnie de ses feuilles & des branches latérales, ayant eu soin de mettre sur les blessures un morceau de cire, afin qu'il ne suintât de ces endroits aucun suc: une autre branche étoit chargée de toutes ces parties.

L'expérience commença le 26 Juillet à midi, elle finit le 6 Août à pareille heure; la liqueur de la branche chargée de ses feuilles pesoit $2\frac{1}{2}$ onces, les feuilles avec les petites branches garnies de fleurs demi-gros 15 grains, le bois demi-gros 3 grains. Cette branche s'étoit fanée en partie, ayant été un peu détachée de la maîtresse branche: celle qui avoit été dépouillée de ses feuilles, avoit transpiré 1 once $6\frac{1}{2}$ gros; elle pesoit elle-même 2 gros moins 11 grains, poids qui est plus grand que celui de l'autre branche chargée de ses feuilles, qui a donné une fois plus de liqueur. Ainsi cette différence ne vient, à ce que je pense, que de ce que la partie ligneuse des branches transpire moins que les parties herbacées des feuilles.

Seroit-ce par une raison semblable que les plantes & les arbres qui restent toujours verts, transpirent moins que ceux qui perdent leurs feuilles? ces parties seroient-elles en quelque sorte plus ligneuses que ces mêmes parties des arbres ou des plantes qui les perdent l'hiver? il n'est pas aisé de déterminer si cela est, & quand on le pourroit, si cela seroit la vraie cause qui empêche les feuilles de tomber: on en trouve une, comme je l'ai déjà dit dans le premier Mémoire, d'après les expériences que j'avois faites, & d'après celles de M. Hales, dans le peu de transpiration de ces plantes comparé avec celle des autres qui conservent leurs feuilles. Les expériences que j'ai encore faites depuis, concourent à prouver la même vérité.

11.^e
Expérience.

Le 4 Juillet à huit heures du matin, je mis en expérience une branche de *buplevrum* en arbre, à feuilles de saule, chargée de feuilles & de fleurs, une du *buplevrum* annuel, dont la tige semble percer les feuilles; & comme ces plantes sont de la classe des umbellifères, je songeai à les comparer avec quelques

quelques autres; je choisis pour cela l'angélique à feuilles d'ache de marais, & l'ache même; la branche de cette dernière étoit garnie de feuilles & de fleurs, la première n'avoit que des feuilles. Le 10 du même mois à six heures du matin, le *buplevrum* en arbre avoit donné 2 onces 6 gros de liqueur; ses feuilles pesoient 1 gros 11 grains; la tige & l'umbelle de fleurs, 1 $\frac{1}{2}$ gros 5 grains: le *buplevrum* annuel avoit transpiré 8 onces 2 $\frac{1}{2}$ gros; le poids des feuilles étoit de 3 gros, celui du bois & des fleurs de 2 gros 8 grains; les feuilles du bas des branches avoient un peu souffert & s'étoient un peu desséchées deux jours avant qu'on les eût retirées; il étoit arrivé à peu près la même chose à celles de l'angélique; elles n'étoient cependant que fannées, elles pesoient sans les pédicules, 2 gros; ces pédicules avec la branche, 2 $\frac{1}{2}$ gros 24 grains; la liqueur qui en avoit transpiré, 11 onces 2 $\frac{1}{2}$ gros; celle de l'ache, 6 onces 6 gros; ses feuilles, demi-gros 24 grains; les tiges avec les branches & les umbelles, demi-once demi-gros.

Ne sachant à quoi attribuer la grande quantité d'eau transpirée de l'angélique & de l'ache principalement, pensant cependant qu'elle pouvoit venir de ce que la terre ayant été imbibée par les pluies qui étoient tombées les jours qui avoient précédé cette expérience, ces plantes pouvoient avoir beaucoup plus pompé qu'elles n'auroient fait dans un autre temps, & qu'elles ne devoient faire par la suite en ne leur donnant point d'eau, je répétai cette expérience le 10 du même mois à 7 heures du matin; le 14, à six heures aussi du matin, la liqueur transpirée du *buplevrum* en arbre se montoit à 7 gros 12 grains; celle de l'annuel, à une once 45 grains; celle de l'angélique, à 6 onces 1 gros moins 14 grains; celle de l'ache, à 4 $\frac{1}{2}$ onces 5 grains: ses feuilles pesoient 14 grains; les branches avec les umbelles, 3 $\frac{1}{2}$ gros; les feuilles de l'angélique sans leurs pédicules, un gros; la branche & les pédicules, demi-gros 16 grains; les feuilles du *buplevrum* annuel, un gros; les branches avec les umbelles, demi-gros 8 grains; la branche & l'umbelle

290 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
de l'autre *buplevrum*, demi-gros 10 grains; les feuilles,
25 grains.

En comparant ces différens résultats avec les précédens, il sera facile de s'assurer que ces plantes ont pour le moins autant transpiré en dernier lieu que la première fois, & que le *buplevrum* en arbre est celui qui l'a fait le moins, ensuite l'autre *buplevrum*, puis l'ache, & que l'angélique est celle dont la transpiration a été la plus considérable.

On pourra encore tirer la première de ces deux conséquences des expériences suivantes, qui cependant n'avoient pas été faites dans cette vûe, mais pour tâcher de déterminer quelle étoit la transpiration des plantes & des arbres qui conservent leurs feuilles en hiver, & de pouvoir la comparer avec celle de ces mêmes plantes & arbres en été.

12.^e
Expérience.

Ce fut d'abord sur le romarin que je commençai cette expérience; la branche dont je me servis, n'avoit point de fleurs, mais plusieurs autres en avoient quelques-unes: cette branche n'avoit transpiré depuis le 14 Janvier jusqu'au 3 Février, que $3\frac{1}{2}$ gros 6 grains; ses feuilles attachées aux petites branches pesoient demi-once 11 grains; le bois, $1\frac{1}{2}$ gros 14 grains: il faut observer qu'il a presque tous les jours plu par intervalle pendant tout le temps que l'expérience a duré, & que ce romarin étoit à l'ombre d'un mur qui le couvroit entièrement du soleil; nous avons vû dans une des expériences précédentes, combien ce même romarin avoit plus transpiré dans le mois de Juin.

Je continuai cette expérience sur le buis, le cyprès & le laurier-thym; la branche de ce dernier arbre avoit des boutons à fleurs, prêts à épanouir; depuis le midi du 25 Février jusqu'à onze heures du matin du 12 Mars, le laurier-thym avoit transpiré $7\frac{1}{2}$ gros; la branche pesoit 1 gros 9 grains; les feuilles, $3\frac{1}{2}$ gros 4 grains; celles du buis, 2 gros 58 grains; la branche, 2 gros 4 grains; la liqueur, $2\frac{1}{2}$; celle du cyprès, $6\frac{1}{2}$ gros; le poids des feuilles étoit de 6 gros moins 4 grains; celui du bois, 3 gros 18 grains.

J'aurois bien désiré pouvoir faire l'expérience de compa-

raison que je m'étois proposée, sur les mêmes pieds de ces arbres, & dans les places où ils étoient en hiver; mais ces arbres ayant été déplantés & placés autre part, je fus obligé de choisir d'autres pieds & exposés différemment; malgré cet inconvénient je rapporterai cependant ce que j'ai observé sur le cyprès & le laurier-thym, n'ayant pû faire la même chose sur le buis, dont le pied étoit mort par la transplantation qu'il avoit soufferte. Le laurier-thym avoit donc transpiré depuis le 6 Août à sept heures du matin jusqu'à midi du 8, 5 gros juste; ses feuilles, dont la moitié étoit grillée, pesoient $1\frac{1}{2}$ gros 10 grains; le bois, demi-gros 10 grains: la branche de cyprès qui ne fut ôtée d'expérience que le 18 à 6 heures du matin, avoit donné 2 onces $5\frac{1}{2}$ gros; ayant été remise tout de suite & ayant été ôtée le 23 à six heures du matin, elle donna $1\frac{1}{2}$ once moins 48 grains; les feuilles pesoient $2\frac{1}{2}$ gros; le bois & les petites branches ou pédicules communs des feuilles, 1 gros 24 grains.

On voit donc que, quoique ces arbres fleurissent même dans l'hiver, leur transpiration pendant ce temps, comparée avec celle de l'été, est presque nulle, puisque le cyprès a donné pendant six jours d'été beaucoup plus qu'il n'avoit fait pendant un mois d'hiver, & que le laurier-thym en deux jours a presque autant donné que pendant ce même mois d'hiver.

J'avois encore entrepris cette expérience sur le bois gentil qui perd ses feuilles l'hiver, sur l'alatérne mâle & sur l'arroche à feuilles d'halime, mais ne l'ayant pas répétée l'été, elle est restée imparfaite, je rapporterai cependant le résultat de l'hiver: ces plantes ayant été mises en expérience le 12 Mars à midi, le 26 du même mois la branche d'alatérne avoit transpiré 3 onces 2 gros de liqueur; ses feuilles pesoient $6\frac{1}{2}$ gros 18 grains; le bois, $2\frac{1}{2}$ gros 18 grains: la liqueur transpirée de l'arroche, 3 onces demi-gros 18 grains; ses feuilles, 3 gros 18 grains; le bois, $1\frac{1}{2}$ gros; la liqueur du bois gentil, $1\frac{1}{2}$ once 13 grains; les feuilles avec les fleurs, 3 gros; le bois, $6\frac{1}{2}$ gros.

13.^e
Expérience.

Une autre expérience qui a beaucoup de rapport avec celle-ci, que je n'avois cependant pas faite dans les mêmes vûes, mais dans celle de voir si les plantes transpirent plus lorsque leurs feuilles sont jeunes que lorsqu'elles sont plus ou moins avancées, cette expérience, dis-je, doit trouver ici sa place; elle fut faite sur une jeune branche d'amandier ordinaire, les feuilles étoient d'un verd-clair: je la commençai le 10 Avril à neuf heures du matin; le 24, à dix heures-aussi du matin, cette branche avoit transpiré 3 onces 1 gros 6 grains; les feuilles pesoient $1\frac{1}{2}$ gros 5 grains; la branche, demi-gros 5 grains. Une branche du même arbre & prise proche celle du printemps & à la même exposition, avoit transpiré depuis le 1^{er} Septembre à sept heures du matin jusqu'à six heures du matin du 3 suivant, 1 once 6 gros 12 grains; les feuilles pesoient $2\frac{1}{2}$ gros 12 grains; le bois, 1 gros 18 grains: ce n'est donc pas suivant que les plantes sont plus ou moins jeunes, que la transpiration se fait, puisqu'il n'y a nulle comparaison entre la quantité de la liqueur transpirée au mois d'Avril & celle qui auroit transpiré dans le mois de Septembre, si la branche eût resté en expérience autant de jours.

14.^e
Expérience.

Je finirai ce Mémoire par l'expérience qui tend à prouver que la surface supérieure des feuilles transpire plus que l'inférieure, & par quelques autres sur la transpiration en général, qui n'ayant pû être placées dans le corps du Mémoire, ne laissent pas cependant de mériter attention: quant à la première, je vernis en dessus les feuilles d'une branche de grenadier, une autre en dessous, une troisième en dessus & en dessous, & pour servir de terme de comparaison complète, je laissai les feuilles d'une quatrième sans la vernir; ce vernis étoit de l'huile de lin: tout simple qu'il étoit, il ne laissa pas d'agir sur les feuilles, dès le lendemain elles devinrent plus ou moins noires. Ces branches ayant été mises en expérience le 30 Août à midi, le 3 Septembre à dix heures du matin la branche non vernie avoit donné de liqueur, $3\frac{1}{2}$ gros; les feuilles pesoient 22 grains; le bois, 10 grains.

la branche vernie en dessus & en dessous, avoit transpiré 1 gros 12 grains; les feuilles pesoient 1 gros; le bois, 34 grains; la branche vernie en dessus avoit donné 1 gros 22 grains; les feuilles pesoient demi-gros 8 grains; le bois, 29 grains; la branche vernie en dessous a donné 3 gros moins 24 gr. les feuilles pesoient demi-gros 6 grains; le bois, 24 grains. Le résultat de cette expérience confirme celui des expériences rapportées dans le premier Mémoire, & il paroît que réellement les surfaces des feuilles transpirent suivant qu'elles sont plus ou moins exposées à l'action du soleil; ce qui même n'est qu'une conséquence des autres expériences, qui prouvent que les plantes qui sont à l'ombre transpirent beaucoup moins que celles qui n'y sont pas.

Si les expériences suivantes ne prouvent pas ce point, elles contribuent du moins à faire voir que la transpiration est communément très-grande dans les plantes; car une branche de sureau dont les feuilles pesoient $1\frac{1}{2}$ gros, le bois demi-gros 14 grains, a donné depuis le 8 Mai à quatre heures du soir, jusqu'au 23 à dix heures du matin, 5 onces $3\frac{1}{2}$ gros.

15.^e
Expérience.

Le 26 Juillet à sept heures du matin, une branche de mauve ordinaire à grandes fleurs, & une de la guimauve la plus commune, ayant été mises en expérience le 4 Août à six heures du matin la liqueur transpirée de la guimauve pesoit 10 onces moins 3 gros 11 grains; les feuilles sans les pédicules, $6\frac{1}{2}$ gros; le bois, les pédicules, les boutons à fleurs, 6 gros 10 grains: la mauve avoit donné 2 onces $2\frac{1}{2}$ gros 10 grains; les feuilles sans les pédicules pesoient $1\frac{1}{2}$ gros 12 grains; le bois, les pédicules & les fruits, une demi-once.

16.^e
Expérience.

Par la 17.^e expérience, j'avois voulu m'affurer plus particulièrement si un globe à deux yeux, dans lequel la liqueur restoit tout le temps de l'expérience, n'étoit pas moins propre que celui à trois, par un desquels la liqueur couloit dans un récipient; pour cela je mis dans deux semblables globes une branche d'aurone commun de la campagne, elle étoit garnie de plusieurs branches latérales chargées de boutons à fleurs; la branche du globe à deux yeux pesoit $1\frac{1}{2}$ once,

17.^e
Expérience.

l'eau transpirée 15 onces; la branche de l'autre globe pesoit également 1 $\frac{1}{2}$ once, la liqueur 14 onces moins 3 gros. Si cette différence venoit des globes, l'avantage ne seroit pas pour le globe dans lequel la liqueur reste stagnante pendant l'expérience; mais cette différence ne vient, à ce que je crois, que de ce que le globe à trois yeux étoit placé de façon qu'il n'avoit pas le soleil levant aussi-tôt que l'autre: au reste, cette expérience a duré depuis le 14 Août, onze heures du matin, jusqu'à midi du 21 suivant, ce qui fait sept jours complets, pendant chacun desquels cette plante a transpiré beaucoup plus que son poids; ce qui nous fait encore voir que la transpiration est bien différente dans différentes plantes, quoiqu'elles soient plantées dans le même terrain, à la même exposition, & qu'ainsi on ne peut trop multiplier ces expériences, si l'on veut avoir quelque chose de bien exact sur cette matière, qui peut fournir des vûes utiles pour l'agriculture; utilité que je crois du moins entrevoir, & qui m'engagera à poursuivre ces expériences.

TABLE du Résultat des Expériences*.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	POIDS de la liqueur transpirée.			POIDS des BRANCHES.		
		onces.	gros.	grains.	onces.	gros.	grains.
7 JUIN jusqu'au 4 JUILLET.	Marronnier d'Inde	0.	5 $\frac{1}{2}$.	18.	0.	$\frac{1}{2}$.	3.
AOUST. 6 — 18.	Oranger, toutes les branches renfermées	4.	4.	0.	7 $\frac{1}{2}$.		
	dont une dans une cu- curbite	2.	— $\frac{1}{2}$.	0.			
	une dans un cara- fon	0.	6 $\frac{1}{2}$.	0.			
18 — 21.	Pompoléon	0.	6.	0.	4.		
	Oranger renfermé entier.	4.	— $\frac{1}{2}$.	0.			
	Oranger renfermé dans une cucurbite	0.	5 $\frac{1}{2}$.	0.	6.		
21 — 26.	Oranger renfermé dans un globe.	4.	4.	0.	1.	4.	0.
26 — 29.		4.	1 $\frac{1}{2}$.	0.			
29 — 2 Sept.		4.	3.	0.			
2		1.	7.	0.			
3		0.	4.	0.			
4		1.	0.	0.			
6		3.	2.	0.			
8 — 10.		2.	5.	0.			
10 — 15.	4.	2.	0.				
15 — 19.	4.	3 $\frac{1}{2}$.	0.				
19 — 23.	4.	— 3.	0.				

* On ne trouvera pas dans cette Table le poids de la liqueur transpirée, divisé relativement à celui des branches & aux jours, comme dans celle du premier Mémoire : cette division ne pouvoit être faite ici, puisque les expériences sont de nature à ne le pas permettre, ou à ne le pas exiger.

296 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	POIDS de la liqueur transpirée.	POIDS des BRANCHES.
		onces. gros. grains.	onces. gros. grains.
JUIN. 16 — 18.	<i>Geranium</i> ou bec de grue d'Afrique du jardin, branche cassée. . . .	0. $\frac{1}{2}$. 0.	0. $3\frac{1}{2}$. 26.
16 — 26.	Bec de grue d'Afrique de la cave.	0. 0. 16.	0. $3\frac{1}{2}$. 15.
	Herbe à Robert.	3. 0. 5.	0. 2. 19.
	Bec de grue d'Afrique du jardin.	0. 1. 18.	0. $3\frac{1}{2}$. 21.
30 MAI jusqu'au 6 JUIN.	dans la cave. {	Jasmin commun.	0. 0. 0. 0. 0. 26.
6 — 13.		Myrte commun.	0. 0. 0. 0. $\frac{1}{2}$. 0.
SEPTEMBRE. 13 — 15.		Romarin.	0. 0. 0. 0. $1\frac{1}{2}$. 0.
29 JUILLET jusqu'au 6 AOÛT.	Jasmin commun.	0. $\frac{1}{2}$. 7.	0. 0. 32.
JUIN. 7 — 16.	Myrte commun.	0. 1. 11.	0. $\frac{1}{2}$. 12.
3 — 16.	Romarin.	2. $5\frac{1}{4}$. 0.	0. $4\frac{1}{2}$. 8.
	Romarin.	5. $1\frac{1}{2}$. 0.	0. $4\frac{1}{2}$. 6.
24 AVRIL jusqu'au 8 MAI.	Cassis couvert.	0. 6. 0.	0. 2. 3.
	découvert.	2. 2. 12.	0. $1\frac{1}{2}$. 17.
AOÛT. 28 — 29.	Hysope commune à découvert.	2. — $\frac{1}{2}$. 0.	1. $\frac{1}{2}$. 0.
	à couvert.	0. $\frac{1}{2}$. 0.	0. 5. 48.
	à l'ombre.	0. 5. 12.	0. 4. 18.
29 — 30.	Hysope commune à découvert.	1. 6. 0.	0. 7. 29.
	à couvert.	0. 1. 4.	0. 3. 30.
	à l'ombre.	0. $7\frac{1}{2}$. 0.	0. 6. 24.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	POIDS de la liqueur transpirée.			POIDS des BRANCHES.		
		onces.	gros.	grains.	onces.	gros.	grains.
24 AVRIL jusqu'au 8 MAI.	Morelle grimpante, dont la partie supérieure dé- couverte. l'inférieure couverte....	1.	2 $\frac{1}{2}$.	12.	0.	4 $\frac{1}{2}$.	3.
		0.	0.	0.	0.	4 $\frac{1}{2}$.	18.
28 MAI jusqu'au 6 JUIN.	Morelle grimpante, part. infér. découverte.. part. supér. couverte....	0.	3 $\frac{1}{2}$.	5.	0.	2.	18.
		0.	1 $\frac{1}{2}$.	0.	0.	$\frac{1}{2}$.	33.
JUIN. 6 — 16.	Bryone ordinaire, part. infér. découverte.. part. supér. couverte. .	2.	3.	0.	0.	3.	31.
		0.	2.	18.	0.	6.	29.
JUILLET. 14 — 26.	Romarin, dont une bran- che hors du chaffis. . . sous le chaffis . . .	6.	1.	0.	0.	2.	29.
		3.	0.	0.	0.	3 $\frac{1}{2}$.	8.
29 JUILLET jusqu'au 6 AOUST.	Jasmin commun, dont une branche hors du chaffis. sous le chaffis..	2.	$\frac{1}{2}$.	0.	0.	1.	8.
		1.	0.	0.	0.	1.	26.
AOUST. 23 — 30.	Tamaris de Narbonne, dont une branche hors du chaffis. sous le chaffis	4.	6.	0.	0.	2.	4.
		2.	3.	0.	0.	7 $\frac{1}{2}$.	28.
MAI. 8 — 23.	Cierge appelé <i>queue de souris</i> , dont une bran- che hors du chaffis. . . sous le chaffis . . .	0.	2.	0.	0.	7.	22.
		0.	2.	—16.	0.	7.	—16.
21 JUIN jusqu'au 7 JUILLET.	Melon <i>cantalupi</i> de Hol- lande. feuille. fruit.	2.	2.	0.	0.	$\frac{1}{2}$.	26.
		0.	$\frac{1}{2}$.	0.	0.	7.	—5.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	POIDS de la liqueur transpirée.			POIDS des BRANCHES.		
		onces.	gros.	grains.	onces.	gros.	grains.
7 JUILLET jusqu'au 30 AOÛT.	Raisin muscat, grande feuille . . .	2.	1.	0.	0.	$\frac{1}{2}$.	24.
	petite feuille . . .	1.	$1\frac{1}{2}$.	0.	0.	0.	20.
	grappe	3.	6.	0.	1.	6.	0.
SEPTEMBRE. 2 — 12.	Grappe de raisin muscat . . .	1.	0.	0.	3.	$5\frac{1}{2}$.	24.
12 — 19.	Calebasse, fruit	0.	3.	— 6.	0.	1.	— 41.
	feuilles	3.	— $\frac{1}{2}$.	0.	0.	$6\frac{1}{2}$.	19.
	Mélongène, fruit	0.	$1\frac{1}{2}$.	0.	0.	$1\frac{1}{2}$.	48.
	feuilles	7.	4.	18.	0.	$6\frac{1}{2}$.	0.
19 — 20.	Autre fruit à l'ombre . . .	0.	0.	0.			
19 — 20.	Grenade	0.	0.	12.	2 — 1.	24.	
3 — 19 & plus.	Grappe de muscat	0.	0.	0.			
JUIN. 6 — 16.	Rose	0.	0.	0.			
20 SEPT.	<i>Stramonium</i> à grandes fleurs blanches, fleurs . . .	0.	1.	18.	0.	2.	30.
	feuilles	0.	$5\frac{1}{2}$.	0.	0.	$1\frac{1}{2}$.	0.
JUIN. 19 — 29.	Pavot des jardins, fleurs . . .	1.	—	20.	1.	1.	30.
	feuilles	1.	$1\frac{1}{2}$.	0.	0.	1.	0.
MAI. 8 — 23.	<i>Spirea</i> à feuilles crénelées. branches à feuilles	4.	— $\frac{1}{2}$.	0.	0.	1.	3.
	à fleurs	1.	0.	0.	0.	$\frac{1}{2}$.	28.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	POIDS de la liqueur transpirée.			POIDS des BRANCHES.		
		onces.	grs.	grains.	onces.	grs.	grains.
26 JUILLET jusqu'au 6 AOUST.	Armoise, branches avec ses feuilles	2.	4.	0.	1.	0.	18.
	sans ses feuilles	1.	6 $\frac{1}{2}$.	0.	2.	—	11.
JUILLET. 4 — 10.	<i>Buplevrum</i> en arbre à feuil- les de saule	2.	6.	0.	0.	2 $\frac{1}{2}$.	16.
	<i>Buplevrum</i> annuel dont les tiges percent la feuille..	8.	2 $\frac{1}{2}$.	0.	0.	5.	8.
	Angélique à feuilles d'ache des marais.	11.	2 $\frac{1}{2}$.	0.	0.	4 $\frac{1}{2}$.	24.
	Ache	6.	6.	0.	0.	5.	24.
10 — 14.	<i>Buplevrum</i> en arbre, &c..	0.	7.	12.	0.	$\frac{1}{2}$.	35.
	<i>Buplevrum</i> annuel, &c..	1.	0.	45.	0.	1 $\frac{1}{2}$.	8.
	Angélique, &c.	6.	1 —	14.	0.	1 $\frac{1}{2}$.	16.
	Ache	4.	4.	5.	0.	3 $\frac{1}{2}$.	14.
14 JANV. jusqu'au 3 FÉVRIER.	Romarin	0.	3 $\frac{1}{2}$.	6.	0.	5 $\frac{1}{2}$.	25.
25 FÉVRIER jusqu'au 12 MARS.	Buis	0.	2 $\frac{1}{2}$.	0.	0.	4.	62.
	Cyprés	0.	6 $\frac{1}{2}$.	0.	1.	1.	14.
	Laurier-thym	0.	7 $\frac{1}{2}$.	0.	0.	4 $\frac{1}{2}$.	13.
AOUST. 6 — 8. — 18.	Laurier-thym	0.	5.	0.	0.	2.	20.
	Cyprés	3.	5 $\frac{1}{2}$.	0.	0.	3 $\frac{1}{2}$.	24.
18 — 23.	Cyprés	1.	4 —	48.	0.	3 $\frac{1}{2}$.	24.
MARS. 12 — 26.	Alaterne	3.	2.	0.	1.	1 $\frac{1}{2}$.	0.
	Arroche à feuilles d'halime & en arbre	3.	$\frac{1}{2}$.	18.	0.	4 $\frac{1}{2}$.	18.
	Bois-gentil	1.	4.	13.	1.	1 $\frac{1}{2}$.	0.

300 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	POIDS de la liqueur transpirée.	POIDS des BRANCHES.
		<i>onces. gros. grains.</i>	<i>onces. gros. grains.</i>
AVRIL. 10 — 24.	Amandier ordinaire.	3. 1. 6.	0. 2. 10.
SEPTEMBRE. 1 — 3.	Amandier ordinaire.	1. 6. 12.	0. 3 $\frac{1}{2}$. 30.
30 AOUT jusqu'au	Grenadier verni en dessus des feuilles	0. 1. 22.	0. 1. 1.
3 SEPT.	en dessous	0. 3 — 24.	0. $\frac{1}{2}$. 30.
	en dessus & en dessous.	0. 1. 12.	0. 1. 34.
	non verni	0. 3 $\frac{1}{2}$. 0.	0. 0. 32.
M A I. 8 — 23.	Sureau	5. 3 $\frac{1}{2}$. 0.	0. 2. 14.
26 JUILLET jusqu'au	Mauve ordinaire à grandes fleurs.	2. 2 $\frac{1}{2}$. 10.	0. 5 $\frac{1}{2}$. 12.
4 AOUT.	Guimauve la plus com- mune	10 — 3 — 11.	1. 4 $\frac{1}{2}$. 10.
A O U S T. 14 — 21.	Aurone de la campagne dans le globe à deux becs	15. 0. 0.	1. $\frac{1}{2}$. 0.
	dans le globe à trois becs.	14. — 3.	1. $\frac{1}{2}$. 0.

DES SCIENCES. 301
TABLE MÉTÉOROLOGIQUE*.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPHÈRE.
18 MAI.	Cierge intérieur . . . extérieur . . . Sureau	à 8 ^h m. à 11 ^h m. <i>Degrés.</i> <i>Degrés.</i>	A midi il parut des nuages.
		18 19 $\frac{1}{2}$	
		16 12	
19.	Cierge intérieur . . . extérieur . . . Sureau	à 5 ^h $\frac{1}{2}$ m. 11 ^h $\frac{1}{2}$ m.	Nuages dans la matinée.
		9 $\frac{1}{2}$ 20	
		7 14 $\frac{1}{4}$	
20.	Cierge intérieur . . . extérieur . . . Sureau	9 24	Nuages & un peu de soleil.
		6 17	
		6 $\frac{3}{4}$ 16 $\frac{3}{4}$	
21.	Cierge intérieur . . . extérieur . . . Sureau	5 ^h $\frac{1}{2}$ m. 11 ^h $\frac{3}{4}$ m.	Soleil net.
		11 $\frac{1}{3}$ 31 $\frac{1}{4}$	
		9 $\frac{1}{3}$ 24	
22.	Cierge intérieur . . . extérieur . . . Sureau	5 ^h $\frac{1}{2}$ m. 11 ^h $\frac{1}{2}$ m.	Soleil net.
		13 $\frac{1}{2}$ 37 $\frac{1}{2}$	
		11 28 $\frac{3}{4}$	
23.	Cierge intérieur . . . extérieur . . . Sureau	14 $\frac{1}{2}$ 33	Soleil net.
		11 $\frac{1}{2}$ 25 $\frac{1}{2}$	
		12 $\frac{1}{2}$ 23	

* Les Observations météorologiques, & sur-tout celles du baromètre, étant incomplètes dans les manuscrits de feu M. le Duc d'Orléans, qui m'ont été remis depuis sa mort, j'ai mieux aimé rapporter celles que j'avois faites pendant le cours des expériences sur le thermomètre & l'état de l'atmosphère, & renvoyer pour celles du baromètre aux observations que l'on pourra trouver dans les Mémoires de M.^{rs} du Hamel & Malouin, d'autant plus que les petites différences qui pourroient résulter de celle des lieux, ne sont pas, à beaucoup près, aussi considérables que celles du thermomètre pourroient être.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPHÈRE.
M A I. Les 24, 25, 26, 27 & 28, sans expériences.			
29.	Morelle	à 5 ^h $\frac{1}{2}$ m. à midi. Degrés. Degrés. 13 $\frac{1}{4}$ 26	Soleil net.
	Romarin	15 23	
30.	Morelle	à 5 ^h $\frac{1}{2}$ m. à 1 ^h $\frac{1}{2}$ f. 12 25 $\frac{1}{4}$	Soleil net.
	Romarin	12 $\frac{1}{2}$ 24 $\frac{3}{4}$	
31.	Morelle	10 27	Soleil net.
	Romarin	10 $\frac{1}{2}$ 25 $\frac{3}{4}$	
1. ^{er} JUIN.	Morelle	13 16	Tonnerre à 11, 3 & 4 heures.
	Romarin	13 $\frac{1}{2}$ 17 $\frac{1}{4}$	
2.	Morelle	à 5 ^h $\frac{1}{2}$ m. à 2 ^h f. 12 27	Soleil net.
	Romarin	13 $\frac{1}{4}$ 23	
3.	Morelle	à 5 ^h $\frac{1}{2}$ m. à 1 ^h $\frac{1}{2}$ f. 12 24	Soleil net.
	Romarin	12 24	
	du jardin	0 26	
4.	Morelle	13 $\frac{1}{3}$ 25	Tonnerre & pluie considérable à 4 heures du jour.
	Romarin	13 $\frac{1}{3}$ 25 $\frac{1}{4}$	
	du jardin	15 $\frac{1}{3}$ 27 $\frac{1}{2}$	
5.	Morelle	9 14 $\frac{1}{4}$	Nébuloux tout le jour.
	Romarin	11 15 $\frac{1}{4}$	
	du jardin	10 $\frac{1}{4}$ 14 $\frac{1}{4}$	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPHÈRE.
JUIN. 6.	Morelle	à 5 ^h mat. à 1 ^h $\frac{1}{2}$ f. Degrés. Degrés. 7 $\frac{3}{4}$ 12 $\frac{1}{2}$	Pluie le matin, qui a cessé vers les 9 heures du matin, le ciel restant couvert; le reste du jour a été nébuleux, on a eu peu de soleil.
	Romarin	9 14 $\frac{1}{2}$	
	du jardin	9 14	
	Fustet	10 12	
7.	Romarin	8 14	Nébuleux, avec des intervalles assez grands pendant lesquels le soleil paroïsoit.
	du jardin	6 $\frac{3}{4}$ 16	
	Fustet	9 $\frac{1}{2}$ 13	
	Bryone	6 14	
8.	Romarin	à 5 ^h mat. à 1 ^h f. 8 13 $\frac{1}{4}$	Nébuleux, avec un peu plus de soleil; une petite pluie sur les 4 heures du soir.
	Romarin du jardin, & maronnier d'Inde.	6 $\frac{1}{2}$ 15	
	Fustet	9 13 $\frac{1}{2}$	
	Bryone	5 14 $\frac{1}{2}$	
9.	Romarin	à 5 ^h m. à 1 ^h $\frac{1}{2}$ f. 5 $\frac{3}{4}$ 11	Couvert, & de très-petites pluies.
	Romarin du jardin, & maronnier d'Inde..	5 $\frac{3}{4}$ 11 $\frac{1}{4}$	
	Fustet	8 10 $\frac{3}{4}$	
	Bryone	5 11	
10.	Romarin	8 18	Petite pluie le matin, soleil le reste du jour avec peu de nuages.
	du jardin	8 18	
	Fustet	10 14 $\frac{1}{4}$	
	Bryone	7 $\frac{1}{4}$ 17	
11.	Romarin	8 $\frac{1}{4}$ 11 $\frac{3}{4}$	Couvert, excepté sur les 4 à 5 heures du soir, de très-petites pluies ou brouillard dans la journée.
	du jardin	6 $\frac{3}{4}$ 12	
	Fustet	9 12 $\frac{1}{2}$	
	Bryone	6 $\frac{1}{4}$ 11 $\frac{1}{2}$	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPHÈRE.
JUIN. 12.	Romarin	à 5 ^h mat. à 1 ^h $\frac{1}{2}$ f. Degrés. Degrés.	Bruine à 5 heures du matin; le reste du jour, soleil sans nuages.
	du jardin	8 12 $\frac{1}{2}$	
	Fustet	6 $\frac{1}{4}$ 14	
	Bryone	9 $\frac{1}{2}$ 12	
13.	Romarin	8 13	Un peu plus nébuleux qu'hier; plusieurs petites bruines; il faut qu'il y ait eu quelque espace d'un soleil net.
	du jardin	6 $\frac{3}{4}$ 11 $\frac{3}{4}$	
	Fustet	9 $\frac{3}{4}$ 11	
	Bryone	6 $\frac{1}{4}$ 11 $\frac{1}{2}$	
14.	Romarin	à 5 ^h $\frac{1}{4}$ m. à 1 ^h $\frac{1}{2}$ f.	Couvert, pluie assez forte, quelques rayons de soleil par intervalles très-courts.
	du jardin	8 12 $\frac{1}{2}$	
	Fustet	7 $\frac{1}{2}$ 15	
	Bryone	9 $\frac{1}{2}$ 12 $\frac{3}{4}$	
15.	Romarin	à 5 ^h m. à 1 ^h $\frac{1}{2}$ f.	Comme hier, mais une pluie plus forte & à plu- sieurs reprises.
	du jardin	6 $\frac{3}{4}$ 12 $\frac{1}{2}$	
	Fustet	6 $\frac{1}{2}$ 13	
	Bryone	8 11	
16.	Romarin	7 $\frac{3}{4}$ 0	Pluie à plusieurs reprises, mais moins forte qu'hier; soleil plus constant.
	du jardin	7 0	
	Fustet	9 12	
	Bryone	6 $\frac{1}{4}$ 0	
	Bec de grue	0 15	
	Cave	0 9 $\frac{1}{2}$	
17.	Fustet	9 13	Nuages éloignés, bruine le soir pendant un instant.
	Bec de grue	0 20 $\frac{1}{2}$	
	Cave	9 $\frac{1}{2}$ 9 $\frac{1}{2}$	

MOIS & JOURS	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPHÈRE.
J U I N. 18.	Fuftet	à 5 ^h mat. à 1 ^h $\frac{1}{2}$ f. Degrés. Degrés. 9 $\frac{3}{4}$ 16	Soleil découvert tout le jour, ou très-peu de nuages.
	Bec de grue	6 $\frac{1}{2}$ 20 $\frac{1}{2}$	
	Cave.	9 $\frac{1}{2}$ 9 $\frac{1}{2}$	
19.	Fuftet	à 5 ^h m. à 2 ^h f. 9 $\frac{3}{4}$ 20	Comme hier.
	Bec de grue	7 25	
	Cave.	9 $\frac{1}{2}$ 9 $\frac{1}{2}$	
20.	Fuftet	10 $\frac{1}{2}$ 15	Le matin, ciel couvert; soleil net l'après-dîné; le soir, ciel couvert.
	Bec de grue	9 18 $\frac{1}{2}$	
	Cave.	9 $\frac{1}{2}$ 9 $\frac{1}{2}$	
21.	Fuftet	11 12 $\frac{1}{2}$	Ciel couvert tout le jour, le soleil n'a paru qu'un instant à son coucher.
	Bec de grue	10 12	
	Cave.	9 $\frac{1}{2}$ 9 $\frac{1}{2}$	
22.	Fuftet	10 14	Ciel couvert le matin, découvert l'après-midi.
	Bec de grue	8 18	
	Cave.	9 $\frac{1}{2}$ 9 $\frac{1}{2}$	
23.	Fuftet	9 15 $\frac{1}{2}$	Ciel couvert le matin, en partie découvert l'après- midi.
	Bec de grue	6 15 $\frac{1}{2}$	
	Cave.	9 $\frac{1}{2}$ 9 $\frac{1}{2}$	
24.	Fuftet	8 15	Ciel découvert le matin, nébuleux l'après - midi, mais les nuages passoient vite de dessus le soleil.
	Bec de grue	7 21	
	Cave.	9 $\frac{1}{2}$ 9 $\frac{1}{2}$	
25.	Fuftet	8 15	Beau soleil tout le jour; s'il y a eu quelques nuages, ils ont été rares.
	Bec de grue	6 22	
	Cave.	9 $\frac{1}{2}$ 9 $\frac{1}{2}$	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPÈRE.
JUIN. 26.	Fustet	à 5 ^h mat. à 2 ^h . f. Degrés. Degrés. 9 10	Depuis le lever du soleil jus- qu'à 8 heures du matin, l'eau ciel qui s'est couvert à 8 heures; pluie ensuite à plusieurs reprises, le ciel restaat couvert, enfin de la grêle.
	Bec de grue	7	
	Cave.	9 $\frac{1}{2}$	
	Mauve. . . . .	. . . . . 9
	Armoise. . . . .	. . . . . 9
27.	Fustet	8 15	Nébusieux tout le jour, mais les nuées ont peu couvert le soleil, & lorsqu'elles l'ont fait, ç'a été pour peu de temps.
	Mauve.	5 20	
	Armoise.	5 19	
28.	Fustet	9 10	Ciel couvert tout le jour, il a plu à plusieurs reprises & une fois assez fort; le soleil à son cou- cher a donné quelques rayons.
	Mauve.	8 11	
	Armoise.	8 11	
29.	Fustet	11 $\frac{1}{4}$ 14	Nuages rares, il a plu le soir.
	Mauve.	11 $\frac{1}{4}$ 15 $\frac{1}{2}$	
	Armoise.	11 $\frac{1}{4}$ 15 $\frac{1}{4}$	
30.	Fustet	11 $\frac{1}{4}$ 12	Ciel couvert le matin, petite pluie, ensuite le ciel nébusieux; pluie à 3 heures assez forte, le ciel nébusieux, ensuite couvert entièrement.
	Mauve.	10 13 $\frac{1}{4}$	
	Armoise.	10 13	
JUILLET. 1.	Fustet	11 $\frac{1}{2}$ 14 $\frac{1}{2}$	Ciel couvert le matin, beau soleil & très-peu de nuages l'après-midi.
	Mauve.	10 $\frac{1}{2}$ 18	
	Armoise.	10 17 $\frac{3}{4}$	
2.	Fustet	10 15	Beau soleil, petite pluie à 11 heures, une pluie considé- rable sur les 3 heures, ciel dé- couvert ensuite, & bruine sur les 6 heures du soir.
	Mauve.	8 18	
	Armoise.	8 17 $\frac{1}{2}$	
3.	Fustet	11 $\frac{1}{2}$ 13	Ciel couvert tout le jour, excepté au lever du soleil; il a plu à plusieurs reprises, mais ces pluies n'ont été que des bruines.
	Mauve.	10 $\frac{1}{4}$ 15 $\frac{1}{4}$	
	Armoise.	10 15	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPHÈRE.
JUILLET. 4.	Fustet	à 5 ^h mat. à 2 ^h f. Degrés. Degrés. 12 $\frac{1}{4}$ 16	Ciel couvert le matin, nébuleux ensuite, beau soleil l'après-midi.
	Mauve	11 $\frac{1}{4}$	
	Armoise	11	
	Angélique . . . . .	. . . . . 24
	Ache . . . . .	. . . . . 24 $\frac{1}{4}$
5.	Fustet	11 17	Soleil net tout le jour, excepté vers midi où il y a eu quelques nuages qui ont peu duré.
	Angélique	9 26	
	Ache	9 26	
6.	Fustet	12 $\frac{1}{4}$ 16	Soleil net le matin, nébu- leux l'après-midi, mais les nuages passaient vite de dessus son disque.
	Angélique	11 26	
	Ache	11 26 $\frac{1}{2}$	
7.	Fustet	13 18	Soleil nébuleux à son lever, très-beau le reste du jour.
	Angélique	13 29	
	Ache	14 29 $\frac{1}{2}$	
8.	Fustet	11 $\frac{3}{4}$ 20	Très-beau soleil tout le jour.
	Angélique	11 $\frac{1}{4}$ 31	
	Ache	11 $\frac{1}{2}$ 31 $\frac{1}{4}$	
9.	Fustet	14 24 $\frac{1}{2}$	Comme hier.
	Angélique	12 $\frac{1}{2}$ 31 $\frac{1}{2}$	
	Ache	13 31 $\frac{1}{2}$	
10.	Fustet	11 23	Le soleil a été un peu pâle tout le jour, à cause de nuages peu épais, mais étendus.
	Angélique	13 $\frac{1}{2}$ 30	
	Ache	14 30 $\frac{1}{4}$	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPHERE.
		à 5 ^h mat. à 2 ^h f. Degrés. Degrés.	
JUILLET. 11.	Fustet Angélique. Ache	12 24 12 31 $\frac{1}{2}$ 12 32 $\frac{1}{2}$	Très-beau soleil tout le jour.
12.	Fustet Angélique. Ache	13 $\frac{1}{4}$ 24 $\frac{1}{2}$ 14 $\frac{1}{2}$ 33 $\frac{1}{2}$ 15 34	Comme hier.
13.	Fustet Angélique. Ache	12 25 14 33 15 35	Comme hier.
14.	Fustet Angélique. Ache Romarin intérieur. extérieur.	12 20 14 14 $\frac{1}{2}$ 25 24	Ciel nébuleux & presque couvert tout le jour; avec quelques petits grains de pluie.
15.	Fustet Romarin intérieur. extérieur.	12 20 15 30 14 29 $\frac{1}{2}$	Très-beau soleil tout le jour.
16.	Fustet Romarin intérieur. extérieur.	12 $\frac{1}{2}$ 18 17 37 13 33	Comme hier.
17.	Fustet Romarin intérieur. extérieur.	à 5 ^h mat. à midi. 11 18 15 39 11 31	Comme hier.
18.	Fustet Romarin intérieur. extérieur.	10 19 18 25 13 21	Ciel couvert jusque vers le soir où il a été nébuleux, mais le soleil pâle & rare.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHERE.
JUILLET. 27.	Fuſſet	à 5 ^h mat. à 11 ^h m. Degrés. Degrés. 11 17	Très-beau tout le jour.
28.	Fuſſet	à 5 ^h m. à midi. 12 18	Couvert le matin, beau l'après-midi.
29.	Fuſſet	à 5 ^h m. à 11 ^h m. 10 17	Beau tout le jour.
30.	Fuſſet	12 17	Nébuſeux tout le jour, petite pluie ſur les huit heures du matin.
31.	Fuſſet	11 17	Couvert tout le jour, petite pluie ſur les 9 à 10 heures du ſoir; à 11 heures, à-verſe qui a continué par intervalles juſ- qu'à minuit.
A O U S T . 1.	Fuſſet	à 5 ^h m. 11	Ciel nébuſeux par grands intervalles tout le jour.
2.	Fuſſet	à 11 ^h m. 16	Ciel nébuſeux.
3.	Fuſſet	à 5 ^h m. à 11 ^h m. 11 20	Beau.
4.	Fuſſet	14 20	Couvert.
5.	Fuſſet	à 5 ^h m. à midi. 12 $\frac{1}{2}$ 20	Nébuſeux avec de grands intervalles.
6.	Fuſſet	à 5 ^h m. à 11 ^h m. 12 19	Comme hier.
	Amandier. ....	. . . . . 21	
	Cyprès. ....	. . . . . 16	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 5 ^h m. à 11 ^h m. <i>Degrés.</i> <i>Degrés.</i>	
A O U S T. 7.	Fustet Amandier Cyprés	11 18 10 27 9 20	Très-beau dès le matin.
8.	Fustet Amandier Cyprés	12 23 12 29 10 24	Comme hier.
9.	Fustet Amandier Cyprés	16 22 19 29 13 23	Soleil nébuleux à son lever, peu après & toute la journée très-beau; à-verse furieuse de- puis minuit jusqu'à 3 heures du matin.
10.	Fustet Amandier Cyprés	14 15 13 $\frac{1}{4}$ 16 12 15	Ciel nébuleux, pluie sur les 4 ou 5 heures du soir, qui a continué par intervalles jus- qu'à 7 ou 8.
11.	Fustet Amandier Cyprés	11 16 10 24 9 18	Nébuleux tout le jour.
12.	Fustet Amandier Cyprés	13 16 11 20 10 17	Nébuleux tout le jour, & petite pluie par inter- valles.
13.	Fustet Amandier Cyprés	12 17 $\frac{1}{2}$ 11 19 10 16 $\frac{1}{2}$	Nébuleux dès le matin.
14.	Fustet Amandier Cyprés Aurone	12 15 10 $\frac{1}{2}$ 18 10 13 $\frac{3}{4}$ 15	Ciel couvert presque tout le jour, il a plu à plusieurs reprises & assez fort.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
AOUST. 15.	Fustet	à 5 ^h m. à 11 ^h m. Degrés. Degrés. 11 15	Pluie à plusieurs reprises, le soir une à-verse ; le ciel a été nébuleux dès le matin & presque couvert.
	Amandier.	10 20	
	Cyprès.	9 15	
	Aurone	10 16	
16.	Fustet	11 15	Ciel nébuleux le matin, assez beau l'après-midi.
	Amandier.	10 $\frac{1}{4}$ 21	
	Cyprès.	9 $\frac{1}{4}$ 14	
	Aurone	10 16	
17.	Fustet	12 18	Ciel nébuleux au lever du soleil, découvert le reste du jour.
	Amandier.	10 $\frac{1}{2}$ 24	
	Cyprès.	10 19	
	Aurone	11 19	
18.	Fustet	13 20	Beau dès le matin.
	Amandier.	12 29	
	Cyprès.	11 21	
	Aurone	12 23	
19.	Fustet	15 23	Comme hier, quelques nuages le soir cependant.
	Amandier.	14 29	
	Cyprès.	13 23	
	Aurone	14 25	
20.	Fustet	15 18	Nébuleux le matin, assez beau le soir avec quelques nuages.
	Amandier.	13 24	
	Cyprès.	12 19	
	Aurone	13 21	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPHÈRE.
A O U S T. 21.	Fustet	à 5 ^h m. à 11 ^h m. Degrés. Degrés. 14 $\frac{1}{4}$ 20	Nébuloux tout le jour avec de longs intervalles.
	Amandier	13 $\frac{1}{2}$ 24	
	Cyprés	12 21	
	Aurone	13 22	
22.	Fustet	14 15	Nébuloux & pluie à onze heures, couvert le reste du jour.
	Amandier ou vigne	13 14	
	Cyprés	12 13	
	Aurone	13	
	Mauve . . . . .	. . . . . 14
23.	Fustet	13 17	Nébuloux le matin, assez beau l'après-midi.
	Amandier	12	
	Cyprés	11	
	Mauve	12 20	
	Tamaris externe interne . . . . .	. . . . . 25 27
24.	Fustet	11 16	Le ciel très-beau.
	Mauve	10 $\frac{1}{4}$ 19	
	Tamaris externe interne	10 24 $\frac{1}{4}$ 12 $\frac{1}{2}$ 31	
	Fustet	11 16	
25.	Mauve	10 15 $\frac{1}{2}$	Nébuloux le matin, pluie à cinq heures du soir par à-verse, jusqu'à neuf.
	Tamaris externe interne	10 15 $\frac{3}{4}$ 12 $\frac{1}{2}$ 19	
	Fustet	11 $\frac{1}{2}$ 17	
26.	Mauve	10 $\frac{1}{4}$ 19	Beau le matin, un peu nébuloux le reste du jour.
	Tamaris externe interne	10 23 12 $\frac{1}{2}$ 26	
	Fustet	11 $\frac{1}{2}$ 17	
	Mauve	10 $\frac{1}{4}$ 19	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPHÈRE.
AOUST. 27.	Fustet.	à 5 ^h mat. à midi. <i>Degrés.</i> <i>Degrés.</i> 10 15	Un peu nébuleux tout le jour.
	Mauve.	9 $\frac{1}{2}$ 17	
	Tamaris externe . . .	9 24	
	interne	12 26	
28.	Fustet.	à 5 ^h mat. à 11 ^h m. 10 15	Très-beau tout le jour.
	Mauve	9	
	Tamaris externe . . .	8 28	
	interne	11 31	
29.	Fustet.	10 $\frac{1}{2}$ 16 $\frac{1}{2}$	Comme hier.
	Tamaris externe . . .	9 29 $\frac{1}{2}$	
	interne	12 32	
	Hysope.	8 $\frac{1}{2}$ 26	
30.	Fustet.	11 $\frac{1}{2}$ 17	Comme hier.
	Tamaris externe . . .	10 $\frac{1}{2}$ 33	
	interne	13 37	
	Hysope.	10 $\frac{1}{2}$ 27	
31.	Fustet.	12 19	Comme hier.
	Hysope	11 $\frac{1}{4}$ 28	
	Grenadier	11 31	
SEPTEMB. 1.	Hysope	11 $\frac{1}{2}$	Très-beau dès le matin.
	Grenadier.	11 $\frac{1}{4}$ 34	
	Amandier. . . . .	. . . . . 34 $\frac{1}{2}$

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPHÈRE.
SEPTEMB. 2.	Grenadier	à 5 ^h m. à 11 ^h m. Degrés. Degrés.	Très-beau tout le jour.
	Amandier	11 34 $\frac{1}{2}$ 12 34 $\frac{1}{4}$	
3.	Grenadier	12 $\frac{1}{2}$ 20	Nébuleux tout le jour.
	Amandier	13 $\frac{1}{4}$ 21	
4.	Grenadier	10 $\frac{3}{4}$	Nébuleux tout le jour, & pluie la nuit.
	Amandier	10 $\frac{1}{2}$	
	Raisin . . . . .	. . . . . 21	
5.	Raisin	11 $\frac{1}{4}$ 14	Nébuleux & pluie.
6.	Raisin	10 25	Beau tout le jour.
7.	Raisin	10 25	Beau tout le jour.
8.	Raisin	8 $\frac{1}{2}$ 26 $\frac{1}{4}$	Comme les deux jours précédens.
9.	Raisin	9 27 $\frac{1}{2}$	Comme hier.
10.	Raisin	9 21	Comme hier, quelques nuages cependant.
11.	Raisin	11 $\frac{1}{2}$ 19	Un peu nébuleux & pluie le matin, petite pluie l'après midi.
12.	Raisin	9 20	Soleil avec quelques nuages tout le jour.

316 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPHÈRE.
SEPTEMB. 13.	Raisin	à 5 ^h mat. 1. Degrés. Degrés 5 27 $\frac{3}{4}$	Assez beau, peu de nuages.
14.	Bec de grue Mélougène Calebasse	à 5 ^h m. à 11 ^h m. 10 24 11 $\frac{1}{4}$ 26 10 $\frac{1}{4}$ 25	Nébulx & pluie sur les 7 ou 8 heures du soir.
15.	Bec de grue Mélougène Calebasse	à 5 ^h mat. à 2 ^h f. 14 25 15 $\frac{3}{4}$ 27 13 $\frac{1}{2}$ 24 $\frac{3}{4}$	Nébulx & presque couvert le matin, beau le soir.
16.	Bec de grue Mélougène Calebasse	à 6 ^h m. à 2 ^h f. 10 $\frac{1}{2}$ 30 12 $\frac{1}{4}$ 32 10 $\frac{1}{4}$ 32 $\frac{1}{2}$	Beau soleil tout le jour.
17.	Bec de grue Mélougène Grenadier	à 6 ^h m. à 11 ^h m. 11 13 12 $\frac{1}{4}$ 14 10 $\frac{1}{2}$ 12 $\frac{1}{2}$	Nébulx, pluie à dix heures du matin, & l'après- midi.
18.	Bec de grue Mélougène Grenadier	7 15 8 21 $\frac{1}{4}$ 6 $\frac{3}{4}$ 16 $\frac{1}{4}$	Assez beau tout le jour.
19.	Bec de grue Mélougène Grenadier	5 19 7 27 4 $\frac{1}{2}$ 22 $\frac{1}{4}$	Beau tout le jour.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ÉTAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 6 ^h mat. à 2 ^h f. <i>Degrés.</i> <i>Degrés.</i>	
SEPTEMB. 20.	Grenadier. <i>Stramonium</i> Raisin.	4 24 $\frac{1}{4}$ 4 22 $\frac{1}{2}$ 23	De même qu'hier.
21.	Grenadier. <i>Stramonium</i> Raisin.	4 $\frac{1}{2}$ 24 $\frac{1}{4}$ 4 23 5 29	De même qu'hier.
22.	Grenadier <i>Stramonium</i> Raisin	3 24 3 25 4 28	Comme les trois jours précédens.
23.	Grenadier. <i>Stramonium</i> Raisin	à 6 ^h mat. 8 $\frac{1}{4}$ 8 9	Temps couvert & grand vent.



OCCULTATIONS
DE QUELQUES ÉTOILES PAR LA LUNE,
Observées pendant l'année 1749.

Par M. LE MONNIER le Fils.

17 Déc.
1749.

LE 22 Mars au soir, à $7^h 30' 36''\frac{1}{2}$, immersion de l'étoile *f* des Pléiades sous le disque obscur de la Lune : le point de l'immersion n'étoit pas tout-à-fait à distance égale des deux pointes du croissant. A $7^h 30' 48''\frac{1}{2}$, immersion de *h*, qui s'est faite à une distance de la pointe ou corne boréale, presque semblable à celle dont l'étoile *f* avoit paru éloignée de la corne australe au temps de son immersion.

Comme le ciel ne s'est découvert que par intervalles, je n'ai pû apercevoir l'immersion de *n* des Pléiades, qui a dû s'éclipser vers la corne boréale : j'avois remarqué seulement à $6^h 18'$ que l'étoile étoit sensiblement dans un même vertical avec le bord obscur ou oriental de la Lune.

Le 7 Avril au matin, à $1^h 1' 18''\frac{1}{2}$, immersion d'*Aurares* sous le disque éclairé, où elle a paru s'avancer pendant quelques secondes : c'étoit un peu plus loin de la corne australe que de la corne boréale, vis-à-vis les montagnes d'Afrique & *Pentadactylus*.

Immersion
d'étoiles pour
vérifier
le SAROS.

Le 16 Décembre au soir, à $6^h 31' 18''\frac{1}{2}$, immersion sous le disque obscur de la 20.^e dans la constellation des Poissons, du Catalogue Britannique : c'étoit à environ 60 degrés de la corne boréale : l'émersion à $7^h 43'\frac{3}{4}$, dans la ligne tirée du centre de la Lune par la partie boréale de *insula major*; & à $7^h 45'\frac{1}{4}$, l'étoile paroïssoit éloignée du bord éclairé de la Lune d'une distance égale au grand diamètre de la tache *insula major*. J'ai comparé cette observation avec la correspondante du 6 Déc. 1731, lorsque la Lune a éclipié κ du Poisson boréal à $7^h 0' 25''$, cette étoile ayant employé pour lors $1^h 0' 25''$ à traverser le disque de la Lune.



OBSERVATION DE L'ECLIPSE DE LUNE

Du 23 Décembre 1749.

Par M. LE MONNIER le Fils.

A minuit, le diamètre vertical apparent de la Lune, $31' 28'' \frac{1}{2}$, & une seconde fois, $31' 30''$; ce qui, réduit à l'horizon, & ayant égard à la différence de réfraction, donne le diamètre apparent de la Lune, de $30' 59'' \frac{1}{2}$. Par les passages des deux bords au méridien, la durée $140'' \frac{1}{2}$ ou $\frac{2}{5}$ donne le diamètre horizontal de $2' 15'' \frac{2}{5}$ ou $20''$, ce qui répond à $30' 53''$.

- A 7^h 3' ou $2' \frac{7}{8}$ commencement de l'Eclipse.
7. 18. 20" le micromètre a donné la largeur de la portion obscure de $5^{\text{Rév.}} 25^{\text{part.}}$
7. 19. 50 le micromètre donnoit les pointes des cornes distantes de $21^{\text{Rév.}} 21^{\text{part.}}$
8. $8 \frac{1}{3}$. la portion éclairée qui restoit, $19^{\text{Rév.}} 18^{\text{part.}} = 18' 36''$; donc la quantité de l'éclipse $4^{\text{doigts}} \frac{2}{3}$.
8. $14 \frac{1}{3}$. la distance des pointes des cornes étoit $30^{\text{Rév.}} 9^{\text{part.}} = 28' 54''$.
8. 18. 50 la port. éclair. qui restoit, $19^{\text{Rév.}} 18^{\text{part.}} = 18' 36''$.
9. 2. 20 le micromètre a donné les pointes des cornes distantes de $21^{\text{Rév.}} 21^{\text{part.}}$
9. 4. 20 le micromètre a donné la largeur de la portion obscure de $5^{\text{Rév.}} 25^{\text{part.}}$
9. $19 \frac{1}{3}$ ou $\frac{5}{6}$ fin de l'éclipse.

Par le commencement & la fin, je trouve le milieu de l'éclipse à $8^{\text{h}} 11' 10''$ ou $20''$.

Par les deux phases correspond. observées, à $8^{\text{h}} 11' 20''$.

Et par la distance des pointes des cornes, à $8. 11. 5.$

Enfin la plus grande quantité de l'éclipse n'excédoit guère

$4^{\text{doigts}} 55'.$



O B S E R V A T I O N
D E L'ÉCLIPSE DE LUNE

Du 23 Décembre 1749,

FAITE A PARIS DANS L'HOTEL DE CLUGNY.

Par M. DE L'ISLE.

J'AI eu de la peine à estimer le commencement de l'Eclipsé, qui m'a paru se faire à $7^h\ 3'\ 0''$ de temps vrai, avec une lunette catadioptrique de $4\frac{1}{2}$ pieds; d'autres personnes qui étoient avec moi, en ont jugé de même, avec des lunettes ordinaires; il y avoit 10 ou 12' que la pénombre avoit commencé à paroître, l'entrée de l'ombre s'est faite entre Tycho & Schikard.

Ayant voulu me servir un peu avant l'éclipsé, du micromètre qui est appliqué à ma lunette catadioptrique, dont les fils sont de vers à soie, j'ai trouvé le fil mobile rompu; ce qui m'a empêché de mesurer le diamètre apparent de la Lune avec cet instrument, ainsi que le progrès de l'éclipsé par doigts ou parties du micromètre répondantes, comme je me l'étois proposé.

J'ai suppléé à ces observations par celles du passage des bords de la Lune & des cornes de l'éclipsé par le fil horizontal & le vertical d'un quart-de-cercle de 43 pouces de rayon; mais comme ces observations, qui sont en grand nombre, demandent beaucoup de temps pour être employées, je remettrai à une autre occasion de les rapporter, avec la méthode dont je me suis servi pour en conclure le progrès de l'éclipsé en doigts & minutes, avec la plus grande phase.

La fin de l'éclipsé m'a paru se faire à $9^h\ 21'\ 30''$ de temps vrai, de sorte que la durée de l'éclipsé a été selon moi de $2^h\ 18'\ 30''$, & le milieu est arrivé à $8^h\ 12'\ 15''$.

J'ai

J'ai observé le passage du centre de la Lune par le méridien le 24 Décembre à $0^h 9' 2'' \frac{1}{2}$ du matin, temps vrai: je crois cette détermination exempte de tout soupçon, tant à cause de la régularité du mouvement de ma pendule, que par la certitude avec laquelle je connois la situation de l'instrument des passages dont je me suis servi. J'ai aussi observé que l'étoile ζ de la troisième grandeur, qui est dans le genou de Pollux, a passé par le méridien $29' 43''$ après le centre de la Lune; & cela en temps du premier mobile, ou en temps d'une pendule qui est réglée comme la mienne sur le mouvement propre des étoiles fixes, avançant par jour de $3' 56''$ sur le moyen mouvement du Soleil.

Comme dans le temps de cette éclipse je n'avois point encore appliqué le micromètre à mon instrument des passages, ainsi que je l'ai fait dans la suite, avec un demi-cercle fixe qui sert à mesurer les distances des étoiles fixes & des planètes au pôle, j'ai été obligé de me contenter de la hauteur méridienne de la Lune, que j'ai observée avec mon grand quart-de-cercle de 43 pouces de rayon, dont la lunette est garnie d'un micromètre qui me sert depuis trente ans: j'ai trouvé avec cet instrument la hauteur méridienne apparente du bord supérieur de la Lune, de $64^d 57' 22''$.

J'ai enfin mesuré très-exactement le temps du passage du diamètre de la Lune par le méridien, que j'ai trouvé de $2' 21'' \frac{1}{5}$ du temps du premier mobile, en prenant le milieu entre ce que m'ont donné cinq différentes déterminations de ce passage par cinq fils verticaux fixes, qui sont dans la lunette de mon instrument des passages, deux de chaque côté du fil qui décrit le méridien: le diamètre apparent de la Lune, que j'en ai conclu par un calcul exact, est de $31' 6'' \frac{1}{2}$. La hauteur de l'équateur à l'Hôtel de Clugny, est de $41^d 9' 0''$.



CINQUIÈME MÉMOIRE

SUR LES

GLANDES DES PLANTES,

ET LE QUATRIÈME

Sur l'usage que l'on peut faire de ces parties dans
l'établissement des genres des Plantes.

Par M. GUETTARD.

Chamaelinum
Petit Lin.
Linum, Lin.

MESSEIERS Vaillant & Micheli avoient fait un genre de la plante que le premier appelloit *Chamaelinum*, & le second *Linocarpum*, c'est-à-dire, petit lin, ou plante qui ressemble au lin par son fruit: le fruit, il est vrai, y ressemble en ce qu'il s'ouvre en cinq parties, mais il n'a que huit loges, au lieu qu'il en a dix dans le lin; de plus le nombre des étamines, des pistilles & des découpures du calice, qui dans le lin est de cinq, & de quatre dans le petit lin, avoit engagé les deux Auteurs cités ci-dessus, à ne pas réunir ensemble ces plantes, mais M. Linnæus a fait cette réunion. Je ne sai cependant si le sentiment de ces deux Auteurs ne devoit pas prévaloir: le petit lin m'a paru toujours lisse, au lieu que les lins ont des filets coniques & des glandes à cupule; celles-ci ne s'observent communément que sur le bord des découpures des calices, & les autres sur celui des feuilles, ou sur les tiges & les branches: les uns & les autres de ces filets ne sont pas à la vérité ordinairement bien communs, mais il y a deux espèces où leur nombre est beaucoup multiplié; l'une a même été distinguée par le velu, & l'autre par le visqueux de leurs tiges: le velu de la première est formé par une grande quantité de filets longs & blancs, dont toutes les parties, excepté les pétales & les étamines, sont chargées: le

visqueux de l'autre est dû à la liqueur qui sort des glandes à cupule, dont les feuilles du haut des tiges & les calices sont également fournis. Les cupules ne sont pas moins communes dans le lin velu, mais ne donnant pas apparemment autant de liqueur, ou en donnant une moins visqueuse que celle de ce dernier, on n'en a pas été frappé: outre ces deux espèces, qui sont le 3 & le 6 du Pinax de Gaspar Bauhin, il y en a encore plusieurs autres où l'on peut voir les mêmes choses, mais en beaucoup moindre quantité; de ce nombre sont les 1, 2, 9, 10 & 12 espèces, entre celles qui sont dans le même ouvrage, appelées lins à larges feuilles, & entre celles qui sont désignées par leurs feuilles étroites les 1, 2, 7. La passerine de Lobel, le lin de Portugal à fleurs jaunes disposées en épi, celui de Valence & celui des Alpes, cités dans les Instituts, & l'espèce du Corollaire qui ressemble par ses feuilles à la globulaire, le lin à feuilles étroites de Lobel, & celui que Morisson appelle petit lin annuel de la campagne, & qui a les feuilles étroites & la fleur jaune, sont peu différens des autres du côté des glandes & des filets: la passerine cependant & celui de Valence ont les feuilles assez rudes pour qu'on s'en soit aperçu au toucher, & qu'on l'ait fait entrer dans leur caractère spécifique. C'est ce que Micheli a fait aussi pour celui du n.º 119 du Catalogue des plantes des environs de Florence, & M. Vaillant pour un qu'il appelloit lin de la campagne, qui est rude au toucher, & qui a les feuilles larges & semblables à celles du greuil. Cette propriété n'est due qu'à la roideur des filets, qui ne vient que de ce qu'ils sont un peu plus petits que ceux des autres espèces. Le troisième lin du Pinax, le second du Prodrome & celui des campagnes d'Angleterre qui est vivace & qui a la fleur bleue, m'ont paru lissés; il faut en avertir, non pas que je croie qu'ils le soient, mais pour engager à examiner ce fait; ne les ayant vû que secs, je ne puis pas dire qu'ils n'avoient pas perdu leurs filets & leurs cupules: il ne restoit aux suivans que les cupules du bord des découpures des calices; ces espèces sont le petit lin

de la campagne à fleurs jaunes, du Pinax de Gaspar Bauhin; celui que le même Auteur appelle œillet de la campagne, qu'il dit être lisse & très-petit; celui du n.° 693 du Catalogue des Plantes des environs de Rome & de Naples, par Micheli; & le 3 des Instituts.

Faba, Féve. M. Linnæus a, dit-il, cent fois examiné les fleurs de la
Vicia, Vesce. féve & de la vesce, sans pouvoir y trouver d'autres différences que celle d'avoir les semences ovales dans la féve, & arrondies dans la vesce: ce n'est aussi que sur cette différence & sur la propriété que les vesces ont d'être garnies de vrilles au bout de leurs branches, qui dans les féves ne finissent que par une petite pointe alongée, que M. de Tournefort avoit établi ces deux genres; mais M. Linnæus qui a toujours négligé cette dernière propriété, a même cru ne devoir pas faire ici attention à la première. Je laisserai cependant subsister ces deux genres, dont les espèces ont un port si différent: les féves de plus paroissent lisses au premier coup d'œil, & d'une substance grasse & épaisse; lorsqu'on les examine cependant avec un peu plus de soin, on leur trouve quelques filets crySTALLINS au bas des pédicules, & des espèces de très-petites larmes bataviques répandues çà & là sur les feuilles & principalement sur leur bord; ces derniers filets, si rares sur les feuilles, sont en grand nombre sur les fruits, qui en sont couverts lorsqu'ils sont peu avancés: c'est par ces larmes bataviques que les féves diffèrent principalement des vesces, je ne les ai pas trouvées dans ces dernières plantes, où les autres filets sont très-communs, ordinairement longs, grêles & blancs, roussâtres ou dorés.

Les vesces que j'ai examinées sont, les seize espèces, & la plupart de leurs variétés, du grand Catalogue des Plantes des environs de Paris, par M. Vaillant; les 1, 4, 5 du corollaire des Instituts; celle qui porte des siliques dont une partie entre en terre, & l'autre reste à la surface; celle qui se répand sur terre, qui a des feuilles larges & sans petites dentelures; celle qui est vivace, qui a beaucoup de grandes fleurs, mêlées de bleu & de blanc; celles des n.° 412 &

973 du Catalogue des Plantes des environs de Rome & de Naples, par Micheli; celle du n.° 230 du Catalogue des Plantes de Florence, par le même Auteur; celle qu'on appelle lentille de Hongrie; trois de Morison, dont l'une est la grande à feuilles en cœur, à fleur rouge & fruit blanc qui ressemble au petit pois; la seconde, celle qui a une fleur d'un blanc mêlé de jaune, & qui a des filiques velues & pendantes; la troisième vient sur les bords de la mer, elle a la fleur blanche & oblongue; une de Cupani, que cet Auteur appelle petite vesce à fleur d'un bleu lavé, qui a de larges feuilles & des filiques cylindriques; une de la Phytographie Britannique, où elle est désignée par la quantité & la grandeur des fleurs, & par sa propriété de venir dans les bois; enfin, une qui est démontrée au Jardin Royal sous le nom de vesce à feuilles étroites & à petites semences rondes.

La couleur des filets est dans la plupart de ces plantes d'un assez beau blanc, dans quelques autres elle est d'un doré brillant, savoir, dans la lentille de Hongrie, dans la seconde de Morison, dans celle qui donne des filiques sur terre & en terre, dans celle qui rampe, qui a les feuilles larges & sans petite dentelure, & dans les 7 & 8 du Catalogue de M. Vaillant; ils sont plus roussâtres dans les 1, 2 & 14 du même ouvrage; leur quantité est ordinairement assez grande, plusieurs en ayant même sur toutes les parties, excepté les pétales & les étamines, & lorsque les filiques en manquent, on a ordinairement fait entrer cette propriété dans la phrase que l'on a faite pour désigner ces plantes; quelques-unes cependant en ont très-peu sur toutes leurs parties, mais aucune n'en est autant privée que les fèves, comme je m'en suis assuré par l'examen que j'ai fait de la grande & petite fève, & de la petite qui a le fruit noir: ces dernières plantes ont sur les feuilles des grains d'une matière qui en a transpiré, grains que j'ai aussi vus dans les vesces que j'ai observées lorsqu'elles étoient vertes, & qui probablement se trouveroient dans les autres, si on les examinoit

dans cet état; mais ce que je n'ai observé dans aucune vesce, est une tache noire qui est placée à l'origine de chaque stipule; ou petite feuille, qui, dans les fèves, est à la base des grandes; cette tache se trouve constamment dans cet endroit, vûe à la loupe elle paroît chagrinée, ce qui ne vient, à ce que je pense, que de plusieurs vésicules parenchymateuses qui sont gonflées & qui peut-être sont autant de petites glandes vésiculaires qui prennent un certain volume.

Agrimonia.

Aigremoine.

Agrimonoïdes.

Les filets en croûte dont les semences des aigremoinnes sont hérissées, & que M. de Tournefort avoit fait entrer dans le caractère générique de ces plantes, sans cependant en déterminer la figure; ces filets, dis-je, sont la seule différence que j'aie trouvée qui pût me faire séparer ce genre de celui de l'*agrimonoïdes*, que M. Linnæus lui a joint: les semences de ce dernier sont même hérissées de filets cylindriques qui ne se recourbent point par le haut comme les premiers; ces filets outre cela s'observent sur le dessus & le dessous des feuilles, sur les tiges & les calices, comme dans les aigremoinnes; ils sont également, dans les uns & dans l'autre, mêlés avec des glandes à cupule sur le haut des tiges, sur les semences & sur les feuilles, avec des grains qui en ont transpiré. Cette grande affinité entre ces plantes ne doit-elle donc pas faire négliger la petite différence observée dans les filets des semences? Je pense au contraire que c'est même cette affinité qui doit faire embrasser le sentiment opposé, dès qu'elle ne se trouve pas entière & complète, ainsi je rétablirais le genre de l'*agrimonoïdes*, qui ne contiendrait encore qu'une seule plante, & qui ne seroit peut-être pas moins fourni, quoiqu'il ne puisse pas l'être moins, que celui de l'aigremoine, si l'on pense comme M. Linnæus. Cet Auteur croit que les trois espèces des Instituts & celle du Corollaire ne sont réellement qu'une seule & même espèce, étant seulement des variétés des unes & des autres, auxquelles on doit peut-être joindre le petit qui vient en Canada, qui ne diffère que par la petitesse de sa fleur & de son fruit: au reste, quoiqu'on en pense, ils sont tous semblables du

côté des glandes & des filets, même quant à la quantité, proportionnellement cependant à leur grandeur.

Une partie des cassies a sur le pédicule commun des glandes à godet plus ou moins arrondies, une autre a des stipules alongées à l'origine de ce pédicule, quelques-unes ont des glandes à godet & des stipules réunies, d'autres sont privées des uns & des autres, mais elles ont les tiges & les branches chagrinées de mamelons, d'autres sont hérissées d'épines sur ces mêmes parties, ou n'en ont seulement qu'aux nœuds, les glandes à godet, les stipules, les épines se trouvent réunies dans quelques-unes. Avant que de voir l'usage que l'on peut faire de ces observations par rapport aux genres de ces plantes, déterminons les plantes qui peuvent souffrir cette division.

Les premières, c'est-à-dire, celles qui ont des glandes à godet, se sous-divisent en deux parties; les unes ont ces godets placés à l'origine du pédicule commun des feuilles, & dans la longueur de ce pédicule; d'autres en ont non seulement sur les pédicules communs, mais à la jonction de chaque petite feuille. Les espèces qui ont des godets sur le pédicule sont la cassie d'Amérique, qui est sans épines, qui a les fleurs jaunes & les filiques membraneuses; celle de Madras, qui a beaucoup de fleurs, les feuilles de tamarin, les filiques larges & comprimées, & que Pétiver appelle *waga*; celle que Plukenet a nommée cassie non épineuse, qui a ses fleurs à étamines, d'un jaune doré, & ramassées en épi comme celles du tamaris; la seconde de Comelin, qui vient à Malabar, & qui n'a pas d'épines: les godets sont alongés & posés à moitié du pédicule, & de chaque côté dans celle-ci; la 2 & la 3 n'en ont qu'un, mais il est gros & posé au tiers du pédicule; la première & la 9 du Jardin de Clifford en ont un, suivant Linnæus, à la base du pédicule; la 12 de ce même ouvrage, & la 4 du Jardin d'Upsal l'ont entre la première paire des petites feuilles.

Les espèces où j'ai trouvé des stipules, sont la sensitive des Indes, qui a plusieurs filiques courtes & larges, jointes

Minosa,
Sensitive.

Acacia,
Cassie.

Inga.

328 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
ensemble, & une petite fleur qui forme des têtes globulaires, celle que l'on appelle communément arbrisseau sensible, celle qui porte le nom de lianne d'Ovellemont, telle qui dans Pétiver porte celui de *waga* sensible de Madras, qui est rameuse & qui a des jets ligneux; celle de la Jamaïque & qui est dite de Padoue, la cassie d'Amérique qui n'est pas épineuse, qui s'élève en sous-arbrisseau & qui a les feuilles de la grande sensitive, & celle qui manque aussi d'épines, qui vient des Indes orientales, qui a les feuilles glauques en dessous, les fleurs jaunes & ramassées en tête; les stipules de ces plantes sont des espèces de petites lanières plates plus ou moins larges, placées à l'origine des pédicules communs. Linnæus rapporte que ceux de la troisième sensitive du Jardin d'Upsal, sont ovales & aigus; la huitième espèce du Jardin de Clifort a, selon lui, deux courts filets semblablement posés, qui me paroissent être de très-courts stipules.

Ces stipules sont à chaque nœud joints à deux épines dans la cassie d'Amérique à fleurs jaunes & en épi, & dans la petite sensitive en arbrisseau, qui est épineuse & qui a les feuilles larges & semblables à celles de la cassie, & les filiques longues & velues.

Les suivantes portent des glandes à godet mêlées avec des épines; les épines y sont deux à deux dans l'aisselle des pédicules, ces plantes sont la cassie des Indes rapportée dans le Jardin de Farnèse, la *waga* des deux Indes, citée par Aldinus; celle des Indes orientales, & dont les épines ont été, à cause de leur grosseur, comparées par Seba à des espèces de corne; la vraie ou le *sant* d'Égypte, & une qui ressemble à celle des Indes, & qui a de très-petites feuilles: la glande est posée vers le milieu du pédicule de cette dernière, de l'espèce rapportée par Seba & de la première, & à la jonction de ce pédicule avec la tige de la vraie; elle est placée au tiers des pédicules dont toute la surface est hérissée d'épines, dans la *waga* de Madras qui a des feuilles de sensitive & des filiques de *Tragera*, dans la cassie des Indes orientales à fleurs d'un jaune doré, & à
étamines

étamines disposées en épi comme dans le tamaris de Narbonne, dans la rampante à fleurs blanches & à feuilles les plus petites de toutes. La sensitive CCXVI des plantes de Ceylan par M. Linnæus a, suivant cet auteur, la glande à la base du pédicule; les épines sont dispersées sur les tiges & les panicules de fleurs, & les pédicules en sont privés, non seulement les pédicules communs, mais encore les particuliers; les tiges & les panicules en sont hérissées dans la 217^e, & la glande est sur la base du pédicule.

C'e sont encore des glandes à godet & des épines qui s'observent dans les quatre cassies qui suivent; les épines y sont aussi deux à deux à chaque nœud des tiges & des branches, mais les glandes à godet ne sont point posées à l'origine seulement de chaque pédicule; il y en a un plus grand nombre, chaque bifurcation ou division de ce pédicule en est fournie d'une: ces glandes sont alongées en bilboquet dans la *waga* de Madras qui est épineuse, qui porte ses fleurs en épi, qui a des feuilles très-petites & des siliques contournées; elles sont rondes dans la cassie d'Amérique à fleurs blanches & à feuilles de tamarin, dans celle d'Égypte à fruit court; elles sont larges, longues & vertes dans la cassie à fleurs jaunes & dont les épines sont blancheâtres, très-fortes & très-longues, & dans celle d'Égypte à feuilles de *scorpioides* légumineux, à siliques blanches, comprimées, divisées par un étranglement, & à fleurs jaunes. J'ai bien constamment vû une glande à godet alongé à la jonction des deux nervures principales des pédicules de la fausse sensitive de Fernambouc; mais il m'a paru que celles des pédicules particuliers manquoient souvent.

La cassie d'Amérique qui est sans épines & qui a des feuilles de sensitive, a bien aussi des glandes à godet posées dans les mêmes endroits que dans cette dernière; mais au lieu d'épines elle a de longs stipules qui sont de même que les épines deux à deux, & à l'origine des pédicules communs: dans la cassie sans épines qui a les siliques larges, comprimées & la fleur blanche, les stipules sont un peu plus hauts que le milieu du pédicule, la glande à godet est placée

entre eux deux, & il n'y a que cet endroit qui en ait.

Toutes les plantes dont il a été jusqu'à présent fait mention dans cet article, sont avec des glandes à godet ou des stipules simplement, ou avec des stipules ou des glandes à godet ou des épines, mais on n'y a pas vû ces trois parties réunies: c'est ce que m'a fait voir une cassie d'Amérique de l'Herbier de M. Vaillant, & qui y est sans dénomination; il y est seulement dit qu'elle vient en Amérique, qu'elle a été cultivée en 1719 au jardin du Roi, & qu'elle est épineuse; sa tige est hérissée de ces épines, chaque nœud des branches a deux larges stipules, & chaque pédicule secondaire & commun est entouré d'une glande à godet allongé.

Bien loin d'avoir trouvé toutes ces parties réunies dans la cassie à feuilles de lentisque, qui est toujours verte & sans épines, je n'y ai vû au contraire que des glandes à godet à chaque paire de feuilles; encore ces glandes ne sont-elles pas le godet comme les autres, mais elles ne sont simplement que de petits mamelons fermés qui sont semblables à ceux dont je parlerai plus bas, & à ceux que l'on remarque sur les pédicules de cette même plante.

Ce ne sont plus des glandes à godet que les quatre suivantes m'ont fait voir, mais des cupules qui m'ont paru jaunâtres dans la sensitive ou arbrisseau sensible, dans une que M. Vaillant pensoit être celle d'orient, qui est sans épines & qui a peu de branches; une fleur en épi & qui est citée par Plukenet. Chaque nœud de celle-ci avoit deux larges stipules; celle que l'on appelle patte ou avane de Magellan, est garnie de deux petites épines de chaque côté de tous ses nœuds au lieu de stipules; & comme dans les précédentes, il y a des cupules sur les pédicules premiers & secondaires, j'y ai vû de plus sur les feuilles des glandes vésiculaires sans couleur. Le haricot des deux Indes, dont les feuilles sont ailées, le fruit grand & en forme de cœur, les lobes très-longs, noueux & ordinairement contournés; le bagueaudier de Madras qui a des siliques, & dont les feuilles ressembloit à celles de la sensitive, que M. Vaillant plaçoit avec

les cassies, ont aussi des glandes vésiculaires; celles de cette dernière plante n'étoient cependant que comme celles des sainfoins, elles n'y formoient qu'un pointillé rouffêatre : celles du haricot étoient sans couleur, mais grandes & irrégulièrement arrangées : les pédicules du baguenaudier avoient outre cela beaucoup d'épines.

Si les mamelons dont j'ai parlé plus haut étoient réellement des glandes à godet qui ne différassent des autres que parce qu'elles ne sont pas évasées, on diroit avec vérité que les plantes suivantes en sont les plus fournies : les pédicules, les tiges & les filiques en sont chagrinées; elles y sont alongées en forme de lentilles, & elles ressemblent beaucoup à celles que j'ai appelées glandes lenticulaires, & qui s'observent sur un grand nombre d'arbres. Les plantes dont il s'agit ici sont la cassie d'Amérique à grandes feuilles à filiques contournées; celle qui s'élève en arbrisseau, qui n'est pas épineuse, & qui a la fleur purpurine; la seconde des grimpantes, qui a des épis doubles & des filiques larges. Ces trois sont du Père Plumier : la suivante est de Plukenet, qui la désigne par les grandes épines qui sont aux nœuds, qui ressemblent aux cornes des bœufs, & dont les filiques sont alongées en trompe; celle de Bengale à feuilles de bonduc & à filiques dont le dos est relevé de côtes; l'ongle de chat, qui est la première sensitive du Jardin de Clifford, & qui n'est appelée ongle de chat qu'à cause des deux épines qui sont à chaque nœud : les pédicules, les tiges & les filiques sont, comme je l'ai dit, chagrinés de mamelons; il n'y a que les filiques qui le soient dans celle de Java, qui n'est pas épineuse, & qui a de grandes feuilles qui sont reluisantes : cette couleur ne leur vient que du nombre de leurs filets cylindriques, qui y sont blancs, & sur les filiques, d'un fauve doré.

Quoique je n'aie pas parlé des filets cylindriques des autres espèces que j'ai citées jusqu'ici, elles en sont cependant toutes plus ou moins chargées; & si je me suis tus sur ce point, c'est que comme cette propriété est commune à toutes les

espèces, elle n'a pû me servir à former les divisions que les stipules, les épines, les glandes à godet, celles à cupule & les vésiculaires m'ont fournies. Les filets sont ordinairement blancs, quelquefois dorés, comme je l'ai rapporté de quelques-unes des précédentes : ils sont fauves ou bruns dans la cassie de la Phytographie de Plukenet (*Tab. CCCXXXI, fig. 1*), & dans la *waga* de Madras à feuilles de sensitive & en plume, dont les siliques sont grandes & comprimées, & qui est citée par Pétiver. La première est épineuse, comme il le paroît par sa dénomination : l'on a aussi fait entrer cette propriété dans celle des plantes suivantes, qui, comme ces deux dernières, n'ont avec les filets tout au plus que des épines. Celles où les uns & les autres s'observent, sont la sensitive grimpante dont les tiges sont striées, épineuses, ses pédicules en sont aussi hérissés ; la grande qui s'élève en arbrisseau, dont les branches de chaque pédicule commun sont réunies en rond ; la *waga* de Madras à feuilles de sensitive, & qui a de petites fleurs en épi ; la cassie de Madras qui a les feuilles de pois de Bedeau, & le fruit de pois chiches ; celle que Flacourt appelle *roimeme* en a tout le long des pédicules, elles y sont deux à deux, & très-grosses par le bas. Aucune n'en a plus que celle que l'on a dit en être hideuse, & qui est aussi remarquable par sa grande sensibilité ; ses filets même sont plutôt des épines, au moins ceux des côtes du dessous des feuilles ; les tiges & les pédicules en sont presque couverts. C'est encore par de semblables filets que les côtes des ailerons de celle d'Amérique qui s'élève en arbre, sont rendues épineuses ; ceux des autres parties sont longs, blancs, plus gros & moins roides. La *tandé-maraum*, l'*ereweta-maraum*, la *mandhathya-manseli* du Jardin de Malabar, la cassie d'Égypte à siliques cendrées, qui est plutôt une espèce d'*insia* de Madras, suivant Plukenet ; celle de Madras à feuilles de buis, à siliques comprimées, citée par Pétiver ; deux *waga* du même Auteur, qui viennent aussi à Madras, dont l'une a les fleurs en globe, les feuilles de sensitive, la silique large, plate, membraneuse ;

l'autre a les feuilles de féné, la filique large, comprimée, mais renflée à l'endroit des semences; celle d'Amérique qui est sans épines, & qui a les feuilles de pois de Bedeau; la sensitive dont le mouvement est tardif; celle où ce mouvement n'est pas sensible, qui a les feuilles étroites, les filiques longues, peu larges, les semences quadrangulaires, qui vient d'Amérique, & qui est citée par Breinius; toutes ces espèces, depuis la *tande-maraum*, n'ont que des filets blancs en plus ou moins grande quantité, quelques-unes même en ont sur les calices, d'autres néanmoins en sont très-peu fournies sur toutes leurs parties; elles ne sont cependant pas lissés au point où le sont les deux suivantes, dont l'une n'est peut-être qu'une variété de celle qui a des semences quadrangulaires, & qui n'en est distinguée que par ses filiques blancheâtres, & dont l'autre est la rampante à fleurs blanches & à feuilles de carouge, encore ses pédicules sont-ils épineux. J'ai observé cette rareté dans quelques-unes des précédentes, ou de celles qui ont des stipules, des glandes à godet, &c. mais comme je crois que c'est faute de les avoir vûes sur pied qu'elles m'ont paru manquer de ces filets, je ne les désignerai pas.

Je finirai ces citations en disant que ce qui a fait caractériser quelques espèces par la couleur glauque ou violette de plusieurs de leurs parties, n'est qu'une matière qui approche de ces couleurs, & qui a transpiré de ces parties, comme de celles de l'espèce dont j'ai déjà parlé, de l'arbre épineux à feuilles très-menues & courtes, à filiques plus étroites que dans bien d'autres & d'un violet clair, & de celle à feuilles de tamarin & à fleurs blanches, dont il a déjà été question en parlant des glandes à godet: ces glandes jettent aussi dans plusieurs une matière qui se ramasse sur le godet en une goutte de liqueur claire & limpide.

Voilà des différences considérables parmi ces plantes; mais qui seroit dans les principes de M. Linnæus, penseroit que dès que ces plantes ne conviennent pas de ce côté, il faut négliger ces différences en établissant leur genre, ne s'en tenir qu'à ce qui est constant entr'elles, & ainsi les

réunir toutes sous le même : qui seroit dans des principes contraires pourroit cependant suivre aussi ce sentiment , s'il regardoit les stipules comme des glandes à godet très-alongées, les épines des nœuds comme des stipules durcis, les mamelons comme des glandes à godet qui seroient basses & très-multipliées, les glandes à cupule comme des glandes à godet dont ce godet seroit porté par un pédicule, les vésiculaires comme un supplément à celles qui manquent, & il ne sépareroit tout au plus que celles qui n'ont aucunes de ces glandes, qui n'ont que les filets & des épines ordinaires. Peut-être que ce sentiment vaudroit tout autant que l'autre; mais comme il y a des différences assez remarquables dans les fruits, que le plus grand nombre de celles qui ont des glandes à godet sont des cassies, que la plupart de celles qui ont des stipules sont des sensitives, on pourroit peut-être rétablir ces deux genres, & joindre aux sensitives celles qui ont de grosses épines aux nœuds, aux cassies celles qui ont des mamelons & des glandes à godet, & même celles où les stipules se trouvent; & laissant les autres ensemble, les joindre à l'inga, où je n'ai vû que de courts filets blancs sur les pédicules & les côtes du dessous des feuilles, qui sont les seules parties que j'aie pû examiner. Le doute où M. Linnæus est resté au sujet de la cassie qu'il appelle *casalpinoïdes* dans le jardin de Clifort, me seroit penser que toutes les différences que j'ai trouvées dans les glandes pourroient réellement indiquer des genres différens : cette plante, dont il laisse le genre indéci, m'a fait voir des filets blancs & courts sur les pédicules, à chaque nœud trois épines, & des glandes à godet alongées en pointe au bout de chaque dentelure des feuilles, ce qui me paroît lui être particulier, si réellement cette plante est d'un genre distingué : cette différence des glandes pourroit faire penser que les autres ne sont point à négliger.

Lepido-carpo-dendron.

Hypo-phyllo-carpo-dendron.

Les arbres dont je vais parler, conviennent en ce qu'ils ont une couleur d'un argenté ou d'un jaune-brun doré plus ou moins éclatant; de sorte que, suivant M. Linnæus, ils peuvent avoir été causé de ce que l'on dit communément,

qu'il y avoit dans les Indes des forêts dont les arbres étoient d'or ou d'argent, l'éclat qu'ont ces arbres lorsque le soleil donne sur leurs feuilles étant plus ou moins vif, & de l'une ou de l'autre couleur selon qu'elles sont couvertes de filets à qui ces couleurs sont dûes. Ces arbres, si riches en apparence, sont ceux que M. Boerhaave appelle *lepido-carpo-dendron*, *hypo-phyllo-carpo-dendron*, c'est-à-dire, arbre dont le fruit est écailleux, & arbre dont le fruit vient dessous les feuilles. Cet Auteur avoit fait deux genres de ces arbres : M. Linnæus les a réunis, & y a même joint quelques espèces des *cono-carpo-dendron*, qui signifie arbre dont le fruit est en cone. Les plantes de ces genres que j'ai examinées, m'ont fait voir des variétés que je me contenterai de rapporter sans rien déterminer sur ces sentimens différens, ne pouvant le faire faute d'observations bien complètes : je n'ai vû, par exemple, qu'une feuille du *lepido-carpo-dendron* à feuilles arrondies, roides, & à fleurs portées sur un long & gros pédicule, & celles du *leucodendros* d'Afrique, ou de l'arbrè d'argent, dont le sommet des feuilles est crénelé, qui m'ont paru lisses & pointillées d'une grande quantité de petits mamelons blancs : celui qui a les feuilles petites, ramassées en touffe & foyeuses, le fruit long & grêle, a des filets coniques & blancs sur les tiges & sur les feuilles, & fauves sur les fruits. La première & la seconde espèce de *protea*, qui sont des *cono-carpo-dendron* de M. Boerhaave, sont fournies d'une grande quantité de ces filets blancs sur les feuilles & les tiges, qui en sont d'un blanc argenté. Le *lepido-carpo-dendron* à feuilles oblongues, vertes, qui ont un liséré rouge, & dont les écailles du fruit sont velues sur leurs bords & à leur pointe, font voir de petites plaques rayonnées ou fausses houppes sur les écailles des fruits, & des filets longs & grêles qui embrassent le bas des semences. Ces arbres ont, comme l'on voit, beaucoup de rapport par les filets & par la couleur des parties où ils se trouvent, dans ceux même qui m'ont paru lisses ; ainsi il peut bien se faire que la réunion qui en a été faite puisse subsister : je n'ai cependant observé les plaques à rayons que dans la dernière espèce de celles dont j'ai pû voir les fruits.

Medica, La filique des luzernes & des *medicago* se contorne en
 Luzerne. tire-bourre, mais de façon qu'elle forme plusieurs tours ou
Medicago. circonvolutions dans les luzernes, & qu'elle n'en forme qu'un
 dans les *medicago*. M. de Tournefort avoit établi ces deux
Fœnum-græ- genres sur ces différences; mais comme il arrive souvent que
cum, le nombre des tours de la filique des luzernes varie beau-
 Fenugrec. coup, qu'il y en a même des espèces où il n'y a souvent
 qu'un tour à des filiques, tandis que d'autres en ont plusieurs,
 M. Linnæus a cru devoir ne faire qu'un genre des deux: il
 avoit même cru, dans le Jardin de Clifort, pouvoir y join-
 dre le fenugrec, parce que ses filiques se courbent en arc;
 mais dans ses ouvrages postérieurs il a rétabli ce genre, & l'a
 appelé *trigonella*.

Si j'eusse trouvé sur les filiques de toutes les *medicago* les
 filets branchus que j'ai observés dans celle qui a le port d'un
 trèfle, dans celle qui ressemble à la vulnéraire rustique &
 qui vient en Espagne, dans celle qui a ce dernier port &
 qui est de l'isle de Crète, je n'hésiterois pas à séparer ces
 genres; mais plusieurs autres m'ont paru n'avoir que les filets
 cylindriques des autres espèces. Ces dernières plantes sont la
medicago annuelle d'Italie, qui a plusieurs fruits; celle dont
 les feuilles sont très-étroites, qui s'élève en sous-arbrisseau,
 & qui est blanche; celle des bords de la mer, qui a trois
 feuilles, le port & les feuilles d'une luzerne & le fruit lisse,
 citée par Micheli; la luzerne de la campagne à fleurs jaunes,
 que M. Vaillant plaçoit avec les *medicago*, & deux fenugrecs
 que cet Auteur y rangeoit aussi: l'un est appelé fenugrec des
 Alpes, à fleurs jaunes & à feuilles étroites, sans citation; l'autre
 est celui que Micheli dit être de la campagne, vivace, à
 fleurs jaunes & à feuilles étroites & incisées par le haut.

Plusieurs luzernes ressemblent à ces dernières *medicago*,
 un grand nombre d'autres portent sur les bords des circon-
 volutions des filiques, de gros filets roides, un peu recourbés
 en croûse par le haut, & qui ont été comparés à des épines
 par la plûpart des Auteurs. Une espèce, & elle est la seule,
 m'a fait voir des glandes à cupule; ces différences sont bien
 réelles,

réelles, mais la ressemblance étant aussi grande qu'elle l'est dans le reste, il seroit sans doute téméraire de vouloir diviser ces plantes: plusieurs des luzernes qui ont été appelées luzernes lisses, & du fruit desquelles on n'a pas fait mention, ont des mamelons plus ou moins élevés qui pourroient avoir été la base des filets épineux, ou l'être dans certains cas. J'ai remarqué sur les siliques de la plûpart de ces plantes, de petits grains d'un jaune doré qui pourroient être de petites glandes vésiculaires gonflées, ou peut-être de très-petites glandes à cupule, & ainsi celle où j'ai vû de ces cupules n'en différerait alors que parce que les siennes seroient plus apparentes & plus élevées, & qu'elle en auroit non seulement sur les fruits, mais sur les feuilles & les tiges; cette luzerne est la grande à deux fruits en vis & qui sont rudes, citée par Morison. Je ne rapporterai pas en détail les phrases de toutes celles où j'ai vû des filets roides, & de celles où je ne les ai pas trouvés; il suffira de dire que les premières sont appelées par les auteurs, luzernes épineuses, les autres, luzernes lisses, & que celles qui ont de gros mamelons, ont été ordinairement appelées luzernes à fruit rudes. Les auteurs ont même souvent porté l'exacritude jusqu'à décrire dans leurs phrases la direction des gros filets, dont une partie est, dans plusieurs espèces, dirigée de devant en arrière, & une autre dans un sens contraire: au reste j'ai examiné les 18 premières des Instituts, & les 21, 22, 29, 31, 32, 36, 42; les deux du Corollaire, deux de Morison, que Linnæus regarde comme des variétés de celle du n.º 11 du Jardin de Clifort, & qui y sont marquées *E* & *X*; les fruits de ces deux dernières n'ont point les gros filets; les siliques de presque toutes les autres de ce numéro en sont hérissées; celles des suivantes le sont aussi: de ces plantes, les unes sont rapportées dans l'ouvrage intitulé *hortus catholicus*, & sont la grande-luzerne à fruits en vis, ovales & épineux, la grande qui est lisse, qui a quatre siliques à contours sâches & éloignés les uns des autres, celle à plusieurs fruits en vis & cylindriques; une est de Micheli qui l'appelle très-petite luzerne, qui vient

sur les rochers, qui est lisse & qui a les feuilles en forme de cœur; une autre citée par Rai, sous le nom de trèfle à fruit en vis & épineux, & qu'il compare à de petits barrils; une de Morison, qui est celle du n.º 10 de la Table xv, sect. 2; deux de l'Herbier de M. Vaillant, dont l'une est de ce pays, à plusieurs petits fruits épineux; l'autre est désignée par sa blancheur, son velu & sa fleur jaune; la première est avec le nom de Rende, la dernière sans citation. Celle du n.º 318 du Catalogue des plantes de Rome & de Naples par Micheli, celle qui est lisse & qui a le fruit en toupie, citée par Bobart, la petite dont les fruits sont en petit barril, ramassés plusieurs ensemble & qui sont lisses, celle à petit fruit en vis, noir & épineux, démontrée au Jardin Royal, n'ont réellement point de gros filets épineux, mais de même que toutes les autres dont il a été question dans cet article, ils sont hérissés de filets cylindriques plus ou moins longs, qui s'observent aussi sur les autres parties, c'est-à-dire, sur les pédicules, les tiges & les feuilles.

Ce que j'ai rapporté plus haut du fenugrec, demande que je dise ici ce que j'ai trouvé dans ses différentes espèces que j'ai examinées: toutes leurs parties, excepté les pétales & les étamines, ont les filets cylindriques plus ou moins abondamment: ces espèces sont toutes celles des Instituts en ne comptant pas celle d'Arabie, & la dernière qui n'est pas de ce genre, mais qui est une anonis ou arrête-bœuf, à cause de ses glandes à cupule. J'ai encore vû la première espèce du Corollaire, le trèfle à siliques ou pied d'oiseau qui vient en Angleterre, qui est cité par Rai, & que M. Vaillant regardoit comme un fenugrec; les trois suivans sont démontrés au jardin du Roi comme des fenugrecs; l'un est de Sybérie, il ressemble au trèfle commun des prés, il s'étend sur terre, il a la fleur pourpre, disposée en couronne; l'autre est des campagnes de Crète, il est grand & porte plusieurs siliques recourbées en corne; le troisième est d'Égypte, il s'élève beaucoup, ses feuilles sont dentelées, & ces dentelures finissent, comme dans celui qui ressemble au melilot, par une partie épaisse & pourpre.

La plante que Commelin appelloit jasmin d'Afrique à feuilles de chêne vert, &c. & qui est désignée par Linnæus sous le nom de *Lantana*, qui porte ses fleurs une à une, me fournira le premier exemple des nouveaux genres que je pense pouvoir être formés : cette plante m'a fait voir quelque chose de plus décisif que les plantes de l'article précédent, ce qui me fait penser qu'elle doit être séparée des *lantana* ou mont-jolis auxquels elle a été jointe ; elle a sur toutes ses parties, même sur le pétale, une grande quantité de glandes à cupule pourpre, plus ou moins longue, qui porte une goutte de liqueur visqueuse & sans couleur ; les filets de l'intérieur de la fleur paroissent simplement coniques & dirigés vers le centre : les mont-jolis ordinaires ont des glandes globulaires qui sont ordinairement d'un beau jaune doré, ou d'un jaune brun, ou d'un couleur de cerise, ou sans couleur déterminée, & au lieu des glandes à cupule on n'y voit que des filets coniques qui ont une certaine roideur, & qui sont portés sur des mamelons composés de plusieurs vésicules, comme ceux des borraginées.

Les espèces qui ont des glandes globulaires sans couleur, si ce n'est celle d'une eau claire & limpide, sont la troisième & la quatrième du mémoire donné en 1722 par M. Vaillant, qui appelloit en françois ces plantes du nom de *mirobatier* ; les filets de ces deux plantes sont très-petits, sur-tout dans la troisième qui en est plus fournie : ces filets sont plus longs dans celle que l'on appelle dans l'*appendix* du jardin de Leyde, viorne d'Amérique odorante à feuilles d'ortie & à fleur d'un rouge de *minium*, dans celle qui est appelée par Gronovius viorne d'Amérique à feuilles plus alongées, dans celle qui a les feuilles reluisantes & semblables à celles de la *scorodonia*, & la fleur jaune ; ces filets sont doux en comparaison de ceux du cinquième mirobatier du mémoire de M. Vaillant, où ils sont aussi portés sur un plus gros mamelon. Le mont-joli à feuilles de viorne & à fleurs écarlate a, outre ces filets, des épines sur les côtes des feuilles ; les filets des tiges du second mirobatier de M. Vaillant approchent aussi, par leur roideur

Lantana ou
Camara,
Mont-joli.

beaucoup des épines; les glandes globulaires de celui-ci sont dorées, elles ne sont que soufrées dans l'espèce appelée dans l'herbier de M. Vaillant, viorne d'Amérique à fleur d'un bleu tirant sur le pourpre; celles du premier mirobatier du mémoire de cet auteur, sont roussâtres; celles du 6, 7, 8, 9 & du mont-joli en arbrisseau, à feuilles de sauge, cité par le père Plumier, sont d'un beau couleur de cerise: c'est ordinairement sur le dessous des feuilles que ces glandes s'observent, de plus j'en ai vû dans cette dernière espèce sur les tiges & les calices; les filets sont encore plus communs; les feuilles, les tiges, les pédicules, les calices, les fleurs & le placenta m'ont paru dans la plûpart, pour ne pas dire dans toutes, en être chargés, & même assez abondamment.

Adhatoda. Je ne pourrai rien dire d'aussi positif sur le genre suivant; que sur ce dernier; il me paroît cependant que ceux de *l'adathoda* & de la *barleria* contiennent quelques plantes qui pourroient peut-être en être séparées. J'ai observé dans le plus grand nombre des plantes que l'on range avec les *adhatoda*, des espèces de glandes lenticulaires, semblables à celles de quelques aparinées, qui sont plus ou moins alongées, & qui se sont quelquefois à un point qu'elles forment de petites lignes sensibles à la vûe simple; j'en ai trouvé de pareilles dans *l'adhatoda* dont M. Linnæus proposoit de faire un nouveau genre auquel il vouloit donner le nom de *prionitis*. M. Van Royen a réuni cette plante aux barliers: j'ai à la vérité vû de ces glandes à une barlier; deux autres m'ont paru en manquer, & quelques *adhatoda*; il faudroit peut-être regarder comme des *adhatoda* les plantes qui n'ont pas de ces glandes, comme des barliers celles qui en ont, & faire un nouveau genre des barliers qui en sont privées: il est vrai que l'on a remarqué dans les parties de la fleur des espèces qui ont été mises au nombre des *adhatoda* & des barliers, & qui ont des glandes lenticulaires, des différences propres à les faire séparer; ainsi, malgré leur rapport du côté des glandes, il faudroit peut-être en faire deux genres nouveaux; un

examen plus recherché de la fleur décidera. Voici mes observations.

Les *adhatoda* où je n'ai point vû de glandes lenticulaires, font l'espèce de Ceylan, celle qui ne s'éleve pas en arbrisseau, qui ressemble par ses feuilles à la circée, & qui a un petit fruit, celle de Madras à feuilles d'anet; la barlier pyramidale à fleurs bleues, & le second *tonoloumibi* que M. Vailant plaçoit avec les barliers, n'avoient, de même que les plantes précédentes, que des filets coniques, articulés, courts & en une assez grande quantité pour que les jeunes pousses en soient un peu blanches. Je ne me suis pas assuré si ces plantes avoient des glandes globulaires; elles ne m'ont point du moins échappé dans l'*adhatoda* de Ceylan; elles y sont d'un couleur d'eau brillante, & elles paroissent au transparent n'être que des glandes vésiculaires; j'en ai principalement observé sur les feuilles; elles sont moins visibles sur les autres parties.

La barlier dont les feuilles ressemblent à celles de morelle, & qui a la fleur d'un rouge d'écarlate, m'a fait voir non seulement de ces dernières glandes & des filets, mais des glandes lenticulaires; les globulaires sont d'un couleur d'or rouge; elles se distinguent ainsi facilement des lenticulaires qui y sont, comme dans la plûpart des autres espèces, d'un blanc verdâtre: des points bruns que l'on remarque non seulement sur les feuilles, mais sur les tiges & les calices de l'espèce d'*adhatoda* que M. Linnæus appeloit *prionitis*, me paroissent être des globulaires, ou du moins en être le supplément; ces points se trouvent aussi sur les mêmes parties d'une espèce du même genre qui vient de Malabar & qui est épineuse, sur celles d'une autre espèce du même pays, qui a les feuilles de vipérine, & sur celles d'une troisième qui vient de Madras, dont le bord des feuilles est à dent de scie, & qui étant jeunes, sont soyeuses en dessous: les deux premières se distinguent principalement par quatre grandes épines qui sont à chaque nœud, & les deux dernières par des glandes à cupule pourpre, dont le bord des calices est chargé: ces

342 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
cupules sont plus communes dans celle à feuilles de *clinopodium* qui est d'Afrique, les feuilles, les tiges, les calices en ont un bon nombre; celle qui par ses feuilles ressemble, selon Pétiver, à la *champacca*, & qui est du fort Saint-George, ne manque pas aussi de ces cupules sur les mêmes parties, & de points bruns sur les feuilles, mais elle m'a paru être privée des glandes lenticulaires des autres, de même que celle de Madras, à feuilles de poivre d'eau ou curage qui n'avoit que des points rouffeâtres, sans cupules ni glandes lenticulaires.

Ces dernières glandes sont réunies aux filets dans plusieurs autres, qui sont le petit arbrisseau impatient des Canaries, à feuilles de saule, ou arbre qui fait un bruit semblable à celui qui passe par un endroit étroit; l'*illehuebou* des Indiens cité par Surian, l'*adhatoda* de Madras à épi long, feuillé, & dont les bords sont blancs; le *chochibichi*, l'herbe consoude ou qui ressemble à la consoude pétrée de Lobel, & que l'on appelle aussi plante qui met les serpens en fuite; l'*adhatoda* des Indes, qui a la fleur blanche & les feuilles de saule; une espèce appelée dans l'Herbier de M. Vaillant, anonyme d'Amérique à fleur en casque.

Voilà bien des différences entre ces plantes, mais aucune ne m'a fait voir celle de l'*adhatoda* de Madras à calice barbu & à feuilles velues en dessous, cité par Pétiver: cette différence consiste en de longues épines dont les calices sont hérissés; ces épines sont chargées de courts filets tournés vers le bas, qui les font ainsi ressembler à de petites scies dont les dents seroient très-éloignées; les filets des autres parties, telles que les feuilles, les tiges & les calices, ont une certaine roideur qui les approche de la nature des épines; les calices paroissent pointillés de blanc, mais ce prétendu pointillé n'est formé que par ceux d'entre les filets qui sont très-courts; cette plante m'a paru privée des glandes à cupule, des globulaires & des lenticulaires. Voilà encore un coup bien des différences entre des plantes qui ont été rangées sous un même genre; ces différences doivent-elles être négligées ou non?

ceux qui verront la fleur de ces plantes pourront le déterminer.

Herman, & après lui Dillenius, n'ont pas trouvé le même nombre de capsules dans les fruits des ficoïdes; le premier a cru même devoir diviser ces plantes en ficoïdes qui avoient le fruit à cinq capsules, & en celles qui l'ont à dix; le second en a même trouvé qui n'en avoient que quatre; d'autres, selon Linnæus, en ont plus de dix. Dillenius n'a pas adopté, quoiqu'il l'ait connue, la division qu'Herman avoit faite; il a mieux aimé tirer la sienne de la figure des feuilles, de leurs poils & de leurs épines; malgré ces différences, & sur-tout les premières, ces auteurs n'ont pas cru devoir faire des genres différens de ces plantes, & quoique Dillenius penchât vers ce sentiment, ayant encore remarqué quelques différences dans la fleur de plusieurs espèces, il a pensé ne devoir rien innover. J'ai fait quelques remarques sur les filets, qui ne sont pas les mêmes dans toutes les espèces; je ne serai pas plus hardi que ces auteurs, je rapporterai seulement ce que j'ai vû.

Il est singulier que l'espèce où j'ai trouvé une différence plus marquée dans les filets, soit aussi celle qui en aït, dans le fruit & les styles & dans le calice, une plus grande & plus frappante; ordinairement il y a cinq styles, cinq loges au fruit, cinq découpures au calice; celle-ci a huit styles qui sont velus, ce qui est particulier à cette espèce, huit loges au fruit & cinq découpures au calice, dont deux sont courtes, & trois qu'on prendroit pour des feuilles, tant elles sont longues: les filets des surfaces des tiges, des calices & des feuilles de celui-ci sont presque des navettes; les espèces de vessies dont ces parties sont chagrinées, comme je le dirai plus bas, portent à chaque bout un filet conique & blanc celui du bout supérieur est un peu plus gros & un peu plus grand: ces deux filets ont, avec la vessie, la forme d'un filet à navette dont le mamelon seroit extrêmement gonflé, & dont les côtés seroient inégaux; ces petits filets sont même dans l'alignement des parties qui en sont garnies comme les

Ficoïdes,
Ficoïde.

navettes le font dans les plantes où elles s'observent. Le bout supérieur des feuilles & des découpures du calice de la ficoïde dont il s'agit ici, se termine outre cela par cinq ou six longs filets blancs, qui ont fait donner à ces parties le nom de feuilles radiées par différens auteurs: qui connoitroit les filets en houppes dont j'ai parlé plusieurs fois dans les Mémoires précédens, & qui examineroit les filets de cette ficoïde, les rangeroit d'abord avec les houppes; il y a cependant une différence essentielle; les houppes sont composées de plusieurs filets portés sur un seul mamelon, au lieu que dans cette ficoïde chaque filet a son mamelon, qui est même assez gros & qui est ordinairement d'un brun jaunâtre: ces mamelons sont près les uns des autres, & par leur assemblage ils représentent assez bien une houppe: cette ficoïde est celle de la figure 235 du Jardin d'Eltham par Dillenius, qui a fort bien fait représenter cette espèce de houppe; & selon la figure & la description qu'il a donnée, les pédicules des fleurs sont très-velus, vers le haut sur-tout.

Cette espèce n'est pas la seule qui soit velue, plusieurs autres ont des filets qui dans quelques-unes sont même arrangés en houppes, comme dans celle-ci, mais je n'y ai point observé que les vessies des feuilles & des autres parties se terminassent par de petits filets qui les fissent ressembler à des navettes. S'ils n'ont pas cette figure dans l'espèce de la Table CCXIV, figures 277 & 278 du Jardin d'Eltham, la leur n'est pas moins singulière; ils ressemblent assez à un étui à pipe, leur grosseur est considérable, ils sont blancs & en bon nombre; dans les autres espèces qui en ont, leur figure est ordinairement conique; leur longueur varie, ils sont plus longs dans une espèce, plus courts dans une autre. On peut voir des premiers dans celle de la Table CLXXIX, fig. 220 du même Ouvrage, & des seconds dans celle d'Afrique à feuilles plates de plantain démontrée au Jardin Royal, & dans une de l'herbier de M. Vaillant qui y est appelée ficoïde d'Afrique qui s'étend sur terre, qui est ligneuse, qui a les feuilles triangulaires, glauques & qui finissent par un poil court

court & petit: les trois suivantes m'ont paru en manquer, mais avoir à leur place des épines dans l'aisselle des feuilles ou sur les feuilles même; elles sont dans l'aisselle des feuilles de l'espèce de la Table CCVIII, fig. 265 du jardin d'Eltham; sur les feuilles dans celles des Tables CXCv, fig. 246, & CXCvII, fig. 249 du même Ouvrage.

Toutes ces plantes & celles qui suivent, ont l'une ou l'autre de leurs parties chagrinées d'un pointillé plus ou moins apparent, qui, vû à la loupe, ne paroît être formé que par des vessies plus ou moins gonflées; elles le sont même à un tel point dans cette espèce qu'elle est connue des personnes les moins versées dans la Botanique, & qu'elle en est appelée la glaciale: en effet, on diroit que ce sont autant de petits grains de glace qui couvrent cette plante; ce ne sont, dans la vérité, que de petites vessies qui contiennent un suc que l'on fait sortir en pressant un peu ces vessies, & qui par-là en impose encore plus, & fomente le préjugé; préjugé qui cependant ne subsiste plus guère que parmi une certaine espèce de personnes, mais à la place de celui-ci il en a succédé un autre parmi les Observateurs même. On regarde communément ces vessies comme une maladie propre à cette plante; idée qui peut être venue de la ressemblance que ces vessies peuvent avoir avec celles qui s'élèvent sur la peau des hommes dans certaines maladies: pour moi je crois qu'il est plus naturel de penser que ces vessies sont; comme l'on dit, des glandes des animaux qui n'ont pas de vaisseaux excrétoires, des glandes aveugles, & que dans le temps que la plante est dans un embonpoint considérable, ces glandes sont remplies d'un suc abondant qui les gonfle: il ne le fait cependant pas autant dans les autres espèces, mais ces plantes sont plus ou moins couvertes d'une sorte de fleur blanche qui n'est peut-être qu'une liqueur semblable à celle qui se ramassé dans les vessies de la glaciale, qui étant moins visqueuse s'exhale de toute la surface des feuilles & s'y condense.

Quoi qu'il en soit, on peut voir de ces vessies peu gonflées & qui ne forment qu'un pointillé blanc ou pourpre,

346 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
 dans les ficoïdes du jardin d'Eltham, aux Tables CLXXXV,
 fig. 277; CLXXXVI, fig. 229; CLXXXIX, fig. 223; CXC I,
 fig. 237; CXCIII, fig. 240; CXCVI, fig. 248; CXCIX,
 fig. 253; CCI, fig. 256, 257; CCVI, fig. 262; CCVII,
 fig. 264; CCIX, fig. 267, 268; CCX, fig. 269; CCXI,
 fig. 270; CCXIV, fig. 279, 280. On peut voir encore les
 Tables VI, VIII, XII, XVII, XX du jardin de Leyde, par
 M. Boerhaave, édit. 2; celle de la fig. 16, pag. 7, Décad. 2 de
 l'Ouvrage de Bradley sur les plantes grasses; celle d'Afrique
 qui s'étend sur terre, qui a des feuilles larges, de petites
 fleurs argentées, qui est annuelle, droite & gravée dans le
 Catalogue des Plantes du jardin de Nuremberg; celle qui
 est appelée ficoïde aizoïde d'Afrique, qui est petite, qui
 jette beaucoup de branches, qui a la fleur rouge en dedans,
 incarnat en dehors, & qui est du jardin de Leyde. J'ai en-
 core remarqué les mêmes choses dans plusieurs autres espèces,
 que je ne rapporterai pas pour abrégér, & faute de citations
 justes.

Trifolium,
 Trèfle.

Aucun genre de plantes n'a, à ce que je crois, plus souffert
 de divisions que celui des trèfles; presque chaque Auteur
 systématique a cherché à en faire quelqu'une: ils se sont atta-
 chés à la forme du calice, ou au nombre des semences, ou
 à la forme de la fleur, ou même aux poils. M. Linnæus a
 imité M. de Tournefort, ou plutôt il s'en est tenu à ce
 que ce dernier avoit dit, & il n'a, comme lui, fait qu'un
 genre de celui qu'on avoit séparé en sept, il y a même
 ajouté celui du melilot. En ne m'arrêtant qu'aux filets, je
 serois obligé de suivre M. Linnæus, excepté cependant pour
 un seul trèfle qui demanderoit à être séparé, & que M. Vaillant
 pense être le trèfle d'Orient à tête cotonneuse, rapporté dans
 le corollaire des Instituts: les tiges & les feuilles de ce trèfle
 n'ont bien que les filets ordinaires des papilionacées, mais les
 têtes sont chargées de gros filets branchus qui sont divisés
 par des noeuds qui jettent plusieurs autres filets grêles & longs.
 Cette singularité est la seule qui, du côté des filets, mérite
 quelque attention; car d'avoir plus ou moins de filets n'en

est pas une qui puisse engager à séparer des plantes qui conviennent par plusieurs autres endroits. Je ne suivrois donc pas Rivin, qui pensoit devoir faire un genre des trèfles appelés pieds de lièvre, à cause de la douceur des poils dont les épis des fleurs sont chargés : il est vrai que ces trèfles étant les plus velus & ayant les filets les plus longs, ils peuvent par-là se distinguer aisément des autres, sur-tout de ceux qu'on a désignés par la figure ronde ou oblongue des têtes à fleurs. Ces différences ne sont pas cependant assez essentielles pour s'y arrêter ; ainsi je confondrai tous les trèfles ensemble, & même les melilots, en avertissant seulement que ceux-ci sont peu velus, & que cependant, de même que dans les trèfles, on y trouve des filets sur les feuilles, les tiges & les calices.

Ceux des trèfles que j'ai examinés sont, entre les espèces rapportées dans les Instituts, les 2 — 11, excepté le 6.^e ; de plus, les 15 — 19, en supposant que celui dont l'épi de fleurs est rond, n'est qu'une variété de celui qui en a un oblong ; les 22, 24, 26, 27, 28, 30, 31 ; le 32 n'est peut-être qu'une variété ; les 33, 35 ; les 36 & 37 ne sont probablement aussi que des variétés ; les 38, 39, 41, 42, 43 ; entre ceux du Corollaire, les 4, 7, 10 ; des melilots, celui du Corollaire, tous ceux des Instituts, excepté celui d'Égypte, qu'on appelle *alchimelech* dans ce pays. J'ai encore vû le melilot du n.^o 129 du Catalogue des plantes de Florence, par Micheli, & celui du n.^o 456 du Catalogue des plantes de Naples & de Rome, du même Auteur ; entre les trèfles de ce dernier Ouvrage, les 400, 401, 995 & 1400 ; entre ceux du premier, les 210, 211, 215, 217, 219 & 324 ; de plus, le trèfle & les deux melilots suivans, cités par Morison dans son histoire d'Oxford, savoir, le trèfle à fleurs pourpres ramassées en pied de lièvre, qui est velu, annuel, qui a les feuilles arrondies & l'épi d'un rouge lavé ; le melilot du n.^o 9, page 162 ; celui de la fig. 6, Table XXIII, sect. 2 ; le trèfle à tête de houblon pourpre ; celui à épi en pied de lièvre, ou semblable à l'épi du thym, & qui est doux au

toucher ; le melilot qui est sans odeur , qui a des feuilles étroites , dont la semence avoit été trouvée par hasard. Ces deux dernières plantes sont du troisième supplément au Jardin Catholique , la première est du deuxième. L'argenté du trèfle dont les découpures du calice sont larges , & forment par leur assemblage une espèce de petit bouclier , suivant Prosper Alpin , ne vient que du nombre de ses filets , comme le velu de celui que Plukenet appelle , dans sa Phytographie , le grand trèfle velu à petit épi en pied de lièvre. Les quatre suivans en ont une moyenne quantité : ces trèfles sont , celui que Jean Bauhin désigne par ses têtes ramassées & qui sont roides ; le grand pourpre , que l'on cultive ; qui est semblable à celui des prés , & qui est cité dans le *Synopsis* des plantes par Rai ; celui du cabinet de Boccone , & qui a l'épi en grappe ; celui de Barrelier , dont les têtes sont rondes , les feuilles semblables à celles de la paquerette , les fleurs pourpres , qui est petit & qui vient dans les prés ; le très-petit melilot de Syrie , cité par Breynius dans son Prodrôme ; & le lotier d'Égypte qui , suivant Lippi , est verd , rampant , à feuilles crénelées & étroites , à stipules frangées & fleur jaune ; le petit à follicule & à fleurs renversées , de Barrelier ; deux trèfles démontrés au Jardin Royal & qui sont d'Égypte , l'un a la fleur blanche & les épis en patte de lièvre , l'autre est velu & a la fleur en épi pourpre & de différente figure ; enfin le melilot à fleurs & semences petites , ramassées en un épi épais & petit , & qui est des mêmes démonstrations.

Je ne sai si on peut placer avec les melilots celui que Pétiver dit dans les Actes d'Angleterre en être un , venir des Indes & avoir une fleur blanche , & celui qu'il appelle dans son Cabinet de la Nature , le très-petit melilot , qui s'élève un peu : ces deux plantes ont des filets en fausse navette ; le second a même un pointillé semblable à celui des *onobrychis*. Seroient-ils , celui-ci du moins , du genre de ces dernières plantes ? je penserois volontiers , avec Dodon , que le trèfle qui vient d'Amérique peut être rangé avec le trèfle bitumineux , & par conséquent avec les *psoralea* , dont le bitumineux

est une espèce, comme on l'a vû autre part. Dodon rapporte que ce trèfle d'Amérique a une odeur qui approche beaucoup de celle que le bitumineux répand ; outre une grande quantité de filets blancs, droits & fins dont les feuilles, les tiges & les calices sont garnis, je lui ai trouvé des glandes vésiculaires très-apparentes, d'un noir ou d'un soufre rouge, sur les mêmes parties, & de plus, sur les pétales. On a vû dans un des Mémoires précédens, que le trèfle bitumineux a de ces glandes : il n'y a donc pas grande difficulté à réunir ces deux trèfles sous le même genre.

Une plante qui est dans l'Herbier de M. Vaillant, sous le nom de *limonium*, qui forme un réseau, & qui a le nom de Flacourt pour citation, me paroît devoir faire un nouveau genre ; sa fleur approche sans doute, suivant M. Vaillant, beaucoup de celle des *limonium*, puisqu'il rangeoit cette plante sous ce genre : les houppes à cinq ou six filets longs & roides dont les tiges sont couvertes, me paroissent demander que cette plante en soit séparée. Si les plaques blanches & rayonnées qui couvrent presque toutes les parties de plusieurs espèces de *limonium* dont je vais parler, ne se dissolvoient pas aussi aisément, au moyen de la salive, qu'elles le sont, on pourroit penser qu'elles ne sont que des houppes imparfaites, & que dès-là le *limonium* de Flacourt ne différeroit de ce côté qu'en ce que ces houppes ne seroient composées que de filets entièrement séparés ; mais les plaques sont dissolubles, & dès-là je ne les crois formées que par une matière qui a transpiré des glandes vésiculaires qui paroissent aisément après la dissolution de la matière blanche ; je crois que ce sentiment est d'autant plus vrai, que plusieurs *limonium* n'ont point ces plaques, quoiqu'ils aient les glandes vésiculaires, qui conviennent même avec les autres en ce qu'elles paroissent être d'un noir assez foncé. Cette différence d'avoir ou de ne point avoir de plaques est si frappante dans certaines espèces, que celles qui en ont eu sont presque toutes blanches, & d'un blanc qui a quelque chose d'argenté ; malgré cette différence, je ne pense pas cependant

*Limonium.**Statice.*

qu'on puisse séparer ces plantes ; l'une ou l'autre de ces propriétés peut changer ; une plante chargée de ces plaques, peut s'en dégarnir ; une qui n'en a pas, peut en devenir blanche ; une transpiration devenue plus ou moins abondante ou plus ou moins ténue, pourroit faire ces changemens : ainsi je crois qu'il ne faut pas toucher à ce genre, & même qu'on peut, comme a fait M. Linnæus, y joindre celui des *statice*, les glandes du moins ne l'empêchent pas, elles sont les mêmes dans ces plantes, il y a de plus entr'elles la même différence qu'entre celles des *limonium*. J'ai trouvé dans une *statice* les plaques qui manquent à toutes les autres que j'ai examinées ; cette espèce est même privée des filets qu'on trouve ordinairement dans celles qui manquent de plaques, ce qui se remarque aussi parmi les *limonium* : ainsi il y a entre ces plantes une conformité qui est assez grande pour qu'on ne les sépare pas, dès qu'il y en a une par les fleurs pour le moins aussi considérable.

Cela supposé, je dirai que des *statice* rapportées dans les Instituts, il n'y a que la dernière que je n'aie pas vûe, & que l'espèce qui vient en Portugal, qui a des feuilles semblables à celles de la scorfonère, est la seule qui m'ait fait voir des plaques : le nombre des *limonium* où elles se trouvent est plus grand ; les espèces qui ont des feuilles semblables à celles du plantain & qui sont citées dans les Instituts & dans le Corollaire, sont de ce nombre ; ce sont même ces plaques qui ont fait appeler les feuilles d'une espèce, feuilles recouvertes de bulles. L'espèce dont les feuilles sont comparées dans ce premier ouvrage à celles de la vipérine, n'a aussi ses feuilles si rudes qu'à cause des plaques dont elles sont recouvertes ; la comparaison que l'on a faite des feuilles de deux autres espèces avec celles des oliviers ou des halimes, n'a encore que cette origine ; les feuilles des oliviers & celles des halimes sont chargées de houppes imparfaites d'un blanc argenté, qui ressemble par cette couleur aux plaques des *limonium*. Les autres espèces de ce dernier genre qui ont des plaques & qui sont des Instituts, sont le petit à feuilles de

paquerette & à tige de fenouil, où elles sont en petit nombre; celui d'Espagne, qui est bleu & articulé; celui-ci est de plus saupoudré d'une fleur blanche qui, nuée avec le fond de la feuille, donne à cette plante la couleur que l'on a fait entrer dans sa dénomination: l'espèce qui vient en Portugal & qui a les feuilles en lance, a bien aussi de cette fleur outre les plaques, mais elle n'y est pas aussi abondante. La petite espèce qui vient de Grèce & qui a des feuilles de basilic, en est toute blanche; celle de Portugal à feuilles d'oreille d'ours, en a aussi abondamment, & j'y ai de plus remarqué que ses glandes vésiculaires sont considérablement gonflées; elles souffrent la même chose dans celui qui s'élève en arbrisseau, qui vient du cap de Bonne-espérance, qui a les feuilles de globulaire, la fleur grande & purpurine, suivant M. Vaillant, qui l'a ainsi dénommé dans son Herbar; celui de Grèce à petites feuilles en lance & qui ressemblent à celles de la paquerette, un autre du même pays & qui a des feuilles semblables, mais qui forme un arbrisseau & qui est *prolifère*, ont les feuilles & les tiges chagrinées par ces glandes qui y forment de gros mamelons: ils ont cela de particulier dans cette dernière espèce, qu'ils y paroissent ouverts. La fleur blanche dont j'ai parlé, leur est peut-être dûe en partie: cette fleur manquoit à celui du cap de Bonne-espérance, mais ces mamelons portoient une petite plaque. J'ai encore trouvé de ces plaques dans celui du n.º 589 du catalogue des plantes de Rome & de Naples par Micheli, dans celui qui porte des galls, qui n'est probablement qu'une variété de celui à feuilles d'halime; dans celui que les Indiens appellent *toullarabao*, que Surian dit être venimeux, & qu'il cite au n.º 60; elles sont rares dans celui-ci, je n'en ai vû que sur les jeunes tiges où elles ne forment souvent que de petits grains arrondis; à leur place, le dessus & le dessous des feuilles ont un grand nombre de glandes vésiculaires un peu élevées.

Dans les suivans, ces glandes ne prennent que peu ou point d'extension, elles y forment plutôt de petites cavités, elles

ne sont point recouvertes de plaques, & on ne voit pas même sur les parties qui en ont, de fleur blanche qu'on puisse leur attribuer & regarder comme le supplément aux plaques. Ces espèces sont, celle qui s'étend sur terre, qui par ses branches forme un réseau, & qui est citée par Boccone; celle de Lælius, qui a des branches de fenouil; la petite des bords de la mer, qui a des feuilles de paquette; celle de Narbonne qui est aussi des bords de la mer, qui s'élève beaucoup & qui vient plus tard que celle que l'on appelle le grand des bords de la mer, qui lui est semblable par les glandes.

S'il est vrai que la plupart des *limonium* ne soient que des variétés de ce dernier, comme M. Linnæus le prétend dans le Jardin de Clifort, il suivra de-là que des plantes où je n'ai vû que des glandes vésiculaires, peuvent avoir des plaques & de la fleur dans certaines circonstances, comme je l'ai même rapporté plus haut. Cet Auteur ne regarde que comme des variétés celui qui a les feuilles de vipérine, celui qui a les tiges de fenouil, celui dont les feuilles ressemblent aux feuilles d'olivier, celui d'Orient à feuilles de plantain, celui à feuilles d'oreille d'ours des Instituts, dont je parlerai plus bas, & plusieurs autres qu'on peut voir dans cet Auteur; mais comme il auroit toujours fallu rapporter les différences que ces plantes avoient du côté des glandes, je les ai considérées comme si elles eussent été de vraies espèces; & ne sachant pas si le sentiment contraire est bien établi, je continuerai sur le même plan pour celles dont il me reste à parler.

Ces espèces ont, avec les glandes vésiculaires & quelquefois les plaques, des filets plus ou moins grands & plus ou moins abondans; aucun n'en est plus fourni que les deux étrangers à feuilles de *ceterac*, dont l'un est annuel & l'autre vivace; ces filets y sont longs, blancs & coniques; il y en a sur le bord externe des feuilles, sur les grosses nervures du dessus & du dessous des feuilles, & sur les côtes des tiges. Ils ne sont guère moins abondans dans celui de Crète à feuilles de genévrier, & dans celui d'Orient à feuilles étroites d'œillet,

qui

qui n'est point épineux, qui a une fleur purpurine & en épi; celui de Grèce à feuilles d'hysope, que M. de Tournefort a, comme les deux derniers, cité dans son Corollaire, est velu suivant cet auteur: je n'ai pas vû les filets, il pouvoit les avoir perdus, & je crois que cela peut arriver à plusieurs. J'en ai, par exemple, trouvé sur les tiges & les pédicules de celui d'Orient à feuilles de plantain, qui avoit été cultivé au Jardin Royal, tandis que sur le même, tiré de l'herbier de M. Vaillant, ils m'ont paru manquer & y être remplacés par beaucoup de plaques blanches; ce qui peut être une suite de la culture ou de la non culture que ces différens pieds peuvent avoir eue: il n'est pas arrivé la même chose à la très-petite espèce des bords de la mer; dans l'un & l'autre état elle a conservé les courts filets que j'y ai trouvés sur les tiges; les feuilles de celle d'Espagne, qui sont découpées, finissent par une longue pointe qu'on pourroit regarder comme un filet, mais ce sont les seuls que j'y aie observés. Il suit donc du détail de toutes ces observations, que les *limonium* & les *statice* conviennent par les glandes vésiculaires, qu'ils peuvent avoir avec ces glandes des plaques blanches & argentées, de la fleur également blanche, ou qu'ils peuvent manquer des uns ou des autres sans varier sur les glandes vésiculaires.

Des plantes qui conviennent avec les *limonium*, en ce que leurs glandes vésiculaires donnent une matière blanche qui reste sur la glande, & y forme une plaque ou simplement un grain, feront le premier article de la troisième partie de ce Mémoire, ou de celle qui renfermera les observations sur les plantes dont la réunion des genres est constaté par le rapport des filets & des glandes; les plantes de ce premier article sont les globulaires dont M. Nissole avoit séparé celle qu'on appelle herbe terrible, à cause de sa forte vertu purgative, & à qui il donnoit le nom d'*alypum*, qu'elle avoit déjà porté anciennement. M. Linnæus a réuni cette plante aux autres globulaires, comme M. de Tournefort l'avoit fait; elle a sur les feuilles, les tiges, les écailles des têtes, ces

Globularia,
Globulaire.
Alypum,
Herbe terrible

points blancs dont j'ai parlé, & qui s'observent également sur les mêmes parties de la globulaire des montagnes, qui est très-basse & qui rampe même sur terre, de celle d'Orient qui a les fleurs éparées le long de la tige; celle-ci a encore une fleur répandue sur les mêmes parties: les points sont plutôt des plaques semblables à celles des *limonium*, dans l'espèce qui est très-petite, qui vient sur les Alpes, & qui a des feuilles d'origan. La globulaire ordinaire & celle des Pyrénées, à feuilles oblongues & à tiges denuées de feuilles, ont les glandes sans cette matière, mais elles y sont aussi abondantes & sur les mêmes parties; toutes ces espèces sont encore garnies de filets coniques en petit nombre sur les feuilles, les tiges ou sur les têtes composées de l'assemblage des fleurs.

Aucune réunion n'aura été plus juste que celle que M. Linnæus a faite des genres de la pétasite, du tussilage, & du pied de cheval ou *cacalia*, si on ne veut pas s'arrêter aux différences de la fleur, observées par M^{rs} de Tournefort & Vaillant; ce que j'ai vû, concourt à établir de plus en plus la justesse de cette réunion. Toutes les plantes de ces trois genres, citées dans les Instituts, ne m'ont fait voir aucune différence considérable; ce n'est toujours que du plus au moins; elles ont toutes sur le dessus & principalement sur le dessous de leurs feuilles, & sur les tiges, des filets à valvule de différentes grandeurs, dont il sort par le bout supérieur un fil cotonneux, semblable à ceux qui forment un duvet épais entre les filets; ce qui rend ces plantes ordinairement blanches, & d'autant plus blanches qu'elles ont plus de ce duvet: c'est la même chose dans le tussilage des Alpes, à feuilles oblongues, dans celui des mêmes montagnes, à feuilles rondes, & qui, suivant Gaspar Bauhin, est tantôt plus, tantôt moins blanc, de sorte que quelquefois il l'est si peu, qu'il en paroît lisse. Il y a encore peu de différence dans celui à feuilles de pirole, qui est le second du Mémoire de M. Vaillant donné au public en 1720, & dans la *cacalia* des Alpes, à feuilles épaisses, lisses, anguleuses & vertes des deux côtés, rapportées dans

Petasites,
Pétasite.

Tussilago,
Tussilage.

Cacalia,
Pied de che-
val.

l'ouvrage de Micheli sur les plantes des environs de Rome & de Naples; cette différence consiste en ce qu'il ne sort point de fil cotonneux par le bout des filets, & qu'il ne se trouve pas de duvet entre ces filets; je n'y en ai pas du moins observé.

La division que M. Vaillant a faite des jacobées en trois genres, au moyen de la figure des feuilles, seroit bien commode pour établir ces genres, si on pouvoit s'en tenir à ces principes, & s'ils étoient aussi certains que ceux qu'on tire des fleurs; mais ils ont toujours paru insuffisans, & l'on a toujours cru que dès que des plantes convenoient par les fleurs, on ne devoit pas s'arrêter à la figure ni à la forme des feuilles: c'est ce qui est arrivé pour les jacobées. M. Linnæus a réuni sous le même genre toutes ces plantes que M. Vaillant avoit divisées, & il y a même ajouté les verges d'or, en tirant du nombre de celles-ci & des jacobées quelques espèces qu'il a fait passer aux seneçons, & de celles-ci aux jacobées, ou dont il a fait des nouveaux genres. En suivant en partie M. Vaillant, je crois qu'il a eu raison dans ces changemens, & qu'il auroit peut-être pû en faire encore: j'ai déjà même fait voir dans le Catalogue des Plantes des environs d'Estampes, que l'on pourroit réunir sous un même genre un certain nombre de jacobées qui ont une espèce de filets que l'on ne rencontre pas dans les autres: ces filets sont ceux qui finissent par une cupule. La plupart des jacobées ou des verges d'or qui ont de ces cupules, ont été reconnues pour être visqueuses au toucher, & on leur en a même donné le nom: ces plantes sont, les 14, 17, 18, 19 verges d'or du Mémoire de M. Vaillant, & la 21^e jacobée du même Auteur. Ces cupules sont mêlées avec les filets à valvules sur les feuilles, les tiges & les têtes de fleurs; elles jettent une liqueur claire, limpide &, comme je l'ai dit, assez visqueuse pour qu'on s'en aperçoive au toucher.

M. Vaillant rangeoit au nombre des confoudes sarrasines, le second doronic à feuilles de plantain, & celui de Portugal qui a aussi des feuilles de plantain. Si tous les autres doronics

Solidago,
Confoude sarrasine.

Jacobæa,
Jacobée.

Jacobæoides,
Jacobéide.

Virga aurea,
Verge d'or.

Senecio,
Seneçon.

Jacobæastrum,

Jacobéastre.

Aster, Astre.

Helenium,
Aunée.

Doronicum,
Doronic.

cités dans le Mémoire de M. Vaillant, excepté les 2, 4, 7 que je n'ai pas vûs, n'avoient pas également des cupules sur les mêmes parties mêlées avec les autres filets ; si de plus ils n'avoient pas des glandes globulaires d'un souffré plus ou moins doré ou plus ou moins rougeâtre, comme les autres, auxquels il faut joindre celui des Alpes à feuilles arrondies couvertes d'un duvet cotonneux qui forme une toile semblable à celle d'une araignée, celui de Virginie à feuilles nerveuses, blanches en dessous, plus grandes que dans les autres, & dentelées sur leur bord ; si, dis-je, tous ces doronics ne convenoient pas par les glandes & les filets, je penserois qu'on pourroit les joindre aux jacobées & aux verges d'or visqueuses ; mais cette uniformité dans les doronics me paroît empêcher cette réunion, d'autant plus que les jacobées & les verges d'or ne m'ont pas fait voir de glandes globulaires.

Il faut encore ôter du nombre des verges d'or de M. de Tournefort, & de celui des *aster* de M. Vaillant, les espèces qui, selon M. Linnæus, sont des *erigeron*, savoir, la verge d'or annuelle & de Virginie, les *aster* 43 & 44 de M. Vaillant, celui qui vient dans les campagnes, qui est âcre, & qui a la fleur bleue, le seneçon de Buenos-aires à fleur purpurine, & qui a les feuilles de corne de cerf, auxquels on peut, à ce que je crois, joindre l'*aster* qui ressemble à celui des montagnes qui est pourpre, ou à la globulaire. Les feuilles, les tiges, les têtes des fleurs, sont plus ou moins garnies de filets, qui n'ont que deux ou trois valvules, qui ont une certaine roideur, qui ne donnent pas de fils cotonneux & qui n'ont que très-peu ou point de duvet entre eux, ni même de glandes globulaires.

Il est vrai que cette dernière propriété ne peut pas encore être regardée comme capable de faire séparer des plantes où elle se trouveroit, de celles où elle ne se trouveroit pas. J'ai, par exemple, vû de ces glandes globulaires à plusieurs *aster*, & elles m'ont paru manquer à plusieurs autres ; ceux des *aster* de M. Vaillant où elles se découvrent, sont les

1, 15, 16; les espèces d'entre ceux qu'il appelle aunées, sont les 1, 3, 6, 7, 11, 13, 19 — 25, 38, le 45 des Instituts, & celui du n.º 23 du Catalogue des Plantes de Florence, par Micheli: ces glandes sont ordinairement d'un jaune doré, dont le fond varie pour la nuance; elles étoient cependant noirâtres dans la 15, & dans la 16 d'un joli verd d'émeraude, d'un brillant plus ou moins éclatant; couleur que je ne me souviens pas d'avoir observée dans les glandes d'aucune autre plante; elles sont bien souvent verdâtres, comme dans la 38^e, mais elles n'ont pas le beau couleur d'émeraude de celle-ci. Une plante que M. Vaillant pensoit être la jacobée d'Afrique à feuilles entières, ondées, blancheâtres, & à fleur d'un jaune d'or, m'a fait voir des glandes globulaires de ce doré, mais plus brillant que celui de la fleur, avec les filets à valvule des autres, & sur les mêmes parties, c'est-à-dire, sur les feuilles, les tiges, les écailles des têtes à fleurs.

Entre les *aster* où je n'ai pas remarqué de glandes globulaires, il y en a dont les filets sont roides & petits, dans les autres ils sont longs, grêles & doux, quelques autres m'ont paru lisses: ces derniers sont les 10, 11, 12, 19; je ne les crois cependant lisses, que parce qu'ils ont très-peu de filets, ou qu'ils tombent très-promptement: les seconds sont les 6, 7, 22, 33, 34, 35, 46, 47, celui de Canada à très-grandes feuilles de verges d'or, & celui des Alpes à fleurs jaunes, & à feuilles de conife ordinaire. Les premiers sont les 2, 14, 17, 18, 20, 21, 25, 26, 27, 29, 30, 35 — 39, 41, 45, qui ne diffèrent guère des suivans, savoir, l'*aster* d'automne à petite fleur bleue, qui s'élève plus haut que bien d'autres, & qui est des démonstrations du Jardin Royal; celui de Virginie, qui s'élève en sous-arbrisseau cité par Jonston; le plus petit des montagnes à fleur bleue, rapporté dans les Instituts; celui du Canada à feuilles très-étroites, à petites fleurs jaunes & en umbelle; celui du même pays, qui a les feuilles très-étroites, ferraturées, & une fleur purpurine; celui de la Chine à larges feuilles,

velues, très-grandes, à fleur d'un pourpre violet, & qui est annuel; celui d'Acadie, qui est très-haut, rameux, & à fleurs blanches, envoyé par M. Sarrafin pour le Jardin Royal, où les trois précédens sont aussi démontrés; enfin la *draba*, qui ressemble à une conife, qui a les feuilles étroites, les fleurs jaunes, dont les aigrettes s'enlèvent aisément, & qui a été ainsi dénommée par Surian, & mise au nombre des *aster* dans l'Herbier de M. Vaillant.

On peut faire la même division des aunées; celles qui m'ont paru lisses sont, les 29, 31, 32, je n'ai vû que de très-petites pointes sur le bord des feuilles de la 28^e: les 12, 14, 16, 17, 26, en ont qui sont courts & roides; celles où ils sont beaucoup plus longs & plus doux, sont les 4, 8, 9, 16, 38.

Trois espèces différentes de celle-ci sont blanches à cause d'un duvet de cette couleur, qui transpire des surfaces même; l'une est la seconde, qui en avoit peu en dessus des feuilles, où l'on voyoit des filets ordinaires: la 27 & la 37 m'ont paru manquer de ces filets, mais être encore plus drapées du duvet cotonneux que la deuxième; ce duvet ne manque pas entièrement, à ce que je crois, aux autres espèces, elles en jettent quelque peu, je l'ai du moins trouvé à plusieurs.

J'ai dit plus haut que l'on pourroit faire un nouveau genre des jacobées & des verges d'or qui ont des glandes à cupule; les *aster* & les aunées où l'on trouve de ces glandes, ne seroient peut-être pas trop éloignées de ce genre. Ces aunées sont la 18^e, où j'en ai vû sur le haut des tiges, & où elles sont rousseâtres; la 33^e qui en avoit sur les feuilles, les tiges & les têtes des fleurs: elles y étoient en grande quantité, basses & rougeâtres. Les mêmes parties en étoient aussi chargées dans la 30^e, & leur couleur étoit jaunâtre. J'en ai vû sur le 4^e *aster*, & je suis incertain si le 31^e n'en a pas aussi: au reste elles n'y auroient, comme dans le 4^e, qu'une couleur indéterminée ou d'eau claire, limpide & transparente. Ces cupules sont souffrées & donnent une liqueur gluante dans le très-petit *aster* d'Égypte qui est velu, qui jette beaucoup

de branches, qui a une petite fleur jaune; celui d'Acadie à feuilles semblables à celles du soleil, & qui est des démonstrations du Jardin Royal, celui qui a une grande fleur, qui est rude, & dont les écailles des têtes sont recourbées par la pointe, cité dans le Jardin d'Eltham, donnent aussi une liqueur visqueuse, mais la cupule est sans couleur déterminée.

Revenons maintenant aux confoudes sarrasines, aux jacobées & aux verges d'or, dont nous nous sommes insensiblement beaucoup écartés: quoiqu'en général les confoudes sarrasines & les jacobées donnent toutes un duvet blanc qui fuit des parties mêmes qui en sont couvertes, il y a cependant des espèces où ce duvet est beaucoup plus abondant que dans d'autres, de sorte que l'on pourroit diviser ces plantes en deux sections, dont une seroit des espèces qui en ont beaucoup, & la seconde de celles qui en ont peu. Les confoudes sarrasines de la première section sont les 17, 26, 27, 29; les jacobées de la même section sont les 3, 4, 6, 32 — 36, 38 — 40; les confoudes sarrasines de la seconde section sont les 1 — 4, 6, 7, 10, 13: celles-ci n'ont presque que du duvet, quoiqu'il soit peu abondant; elles paroissent lisses lorsque le peu qu'elles donnent est tombé; elles n'ont que quelques courts filets, principalement sur le bord des feuilles; les suivantes ont un peu plus de ces filets, quoiqu'ils y soient aussi très-rares, de même que le duvet: ces plantes sont les 15, 16, 20, 24, 26 confoudes sarrasines; l'eupatoire de la Table LXXXVII, fig. 5 de l'Almageste de Plukenet; l'*hieracium* cotonneux à feuilles entières du Cabinet de Boccone, que M. Vaillant plaçoit, dans son Herbarium, au nombre des confoudes sarrasines. Je n'ai pas même trouvé cette petite quantité de duvet & de filets dans la 11.^e, mais une fleur blanche qui donne une teinte de blanc à toute la plante, excepté aux fleurons & aux demi-fleurons: cette fleur blanche est sans doute analogue à la matière qui forme le duvet dans les autres espèces. Cette matière est apparemment plus ténue dans la onzième & moins

gluante, ce qui fait qu'elle ne peut pas se tirer en un fil long & cotonneux. Les jacobées de la seconde partie varient peu aussi entr'elles, elles ont peu de duvet & de filets; c'est ce qu'on peut voir dans les 1, 2, 5, 10 — 14, 16, 17, 19, 20, 22, 24 — 27, 29, 32, 42; dans celle d'Afrique qui s'élève en arbrisseau, qui est des bords de la mer, qui a des feuilles semblables à celles de l'arroche de l'isle Marianne, & qui est démontrée au Jardin Royal; dans celle qui donne beaucoup de fleurs & qui approche du feneçon par ses feuilles, suivant Lippi; dans celle à umbelle qui a des feuilles d'*ageratum*, une fleur d'un jaune orangé, & qui vient de Mariland, suivant Rai; dans celle du mont Etna qui a des feuilles d'un verd de mer & découpées, & qui est rapportée dans le troisième supplément au Jardin Universel ou Catholique. Je n'ai point observé, comme je l'ai dit plus haut, de glandes globulaires dans ces jacobées; mais la 10 & la 25 m'ont fait voir des espèces de vésicules dispersées sans ordre sur les feuilles, & qu'on auroit dit être des gouttes d'huile extravasées entre les membranes de ces feuilles.

Les jacobées que M. Vaillant avoit désignées par le nom de *jacobæoides*, sont encore bien semblables du côté des filets & du duvet, qui y sont très-rars: la seconde en avoit un peu plus en dessous des feuilles que les 1, 3, 5, que j'ai aussi examinées: la troisième m'a même paru lisse &, comme les autres, sans glandes globulaires.

Enfin, pour finir ce qui regarde les jacobées, je dirai que la première des *jacobæastrum*, genre qui a été conservé par M. Linnæus, & qu'il appelle *othonna*; je dirai, dis-je, que cette plante est toute blanche de duvet, qui suinte de toute sa surface, & des filets dont elle est garnie. Je la crois privée de glandes globulaires.

Ces dernières glandes sont en général peu communes parmi les verges d'or; j'en ai cependant trouvé dont la couleur n'étoit autre que celle des feuilles, dans les 8, 9, 15 de M. Vaillant, dans les 18, 19, 25 de M. de Tournefort, dans celle

celle du Canada, qui est basse & qui a des feuilles de *limonium*, dans la petite d'Amérique à feuilles de *trachelium*, dans une du même pays, qui a les feuilles plus étroites & les tiges rougeâtres, & dans une du Canada qui est très-haute, qui a une belle grappe de fleurs, & dont les feuilles & les tiges paroissent lissées; elles ont à la vérité peu de filets, aussi-bien que toutes les précédentes qui, pour la plupart, paroissent lissées au premier coup d'œil. Il n'en est pas de même de celle de la nouvelle Angleterre, qui a les feuilles larges & rudes; de celle du Canada, qui est très-haute, & dont le dessous des feuilles est blancheâtre; non seulement cette surface, mais encore la supérieure, les tiges & les têtes à fleurs sont toutes blancheâtres du nombre des filets qui les couvrent, & qui cependant ne jettent pas plus de fils cotonneux que les surfaces mêmes, ce qui me paroît commun à toutes les verges d'or, ou de n'en avoir que très-peu. On peut le vérifier dans les espèces suivantes du Mémoire de M. Vaillant, qui sont les 1—6, 10—13, 15, 16; dans les 28, 29 des Instituts; dans une que Sarrasin appeloit verge d'or du Canada, à feuilles étroites & non ferraturées; dans trois qui viennent d'Amérique, dont une est petite & à feuilles arrondies, aiguës & à dents sur leurs bords; la seconde n'en diffère que parce que ses feuilles ne sont pas aiguës & qu'elles sont plus velues; la troisième s'élève très-haut, elle porte une belle panicule de fleurs qui sont plus grandes que celles des autres espèces; dans une du Canada qui s'élève plus que les communes, qui a des feuilles semblables à celles du petit saule, & dans une qui ne diffère de celle-ci que parce que le haut de ses tiges est rougeâtre: les filets du dessus des feuilles y sont beaucoup plus grêles que ceux du dessous, ce que j'ai communément observé dans toutes les espèces de verges d'or.

Les observations que j'ai faites sur les seneçons, sont moins générales; j'ai vû dans l'ordinaire, des filets à grosses valvules; ils sont très-courts & avec des valvules moins renflées dans celui d'Amérique qui s'élève très-haut, & qui a des feuilles très-larges, dans le *paring-cnakka* du Jardin de

Malabar. La jacobée de Mauritanie, à feuilles de corne de cerf, que M. Vaillant plaçoit dans son Herbarium avec les seneçons, est rendue blanche par un duvet qui n'est guère moins épais que celui de la jacobée des bords de la mer, du genre de laquelle il faut peut-être la rapprocher : le seneçon qui est très-haut, qui vient sur les montagnes, & qui a des feuilles de *limonium*, est un peu moins blanc que ce dernier ; le duvet tombe vite, & l'on voit ensuite des filets courts d'où ce duvet sortoit en partie. Celui de Virginie qui fait l'arbrisseau & qui a des feuilles d'arroche, est couvert de plaques blanches, dissolubles à la salive, & qui, à ce que je crois, viennent d'une matière qui a suinté des glandes globulaires qui sont dessous : les autres seneçons me paroissent avoir aussi de ces glandes ; je les ai du moins distinctement aperçûes dans le seneçon ordinaire, où elles sont en grande quantité & d'un jaune doré, & dans le *paring-cnakka*, où elles sont irrégulièrement placées. Il est aisé de concilier ces irrégularités ; je ne ferai pas cependant cette conciliation, pour passer à des plantes d'autres genres & d'autres classes.

Geranium,
Bec de grue.

L'espèce de distinction qui a été mise par la Nature même entre les becs de grue, a depuis long-temps séparé les Botanistes de sentiment sur ce qui devoit être affirmé touchant le genre de ces plantes : M. de Tournefort n'en a fait qu'un, que Rivin avoit voulu diviser en deux ; M. Vaillant, qui ne laissoit guère échapper l'occasion de faire de nouveaux genres, les avoit rangés sous plusieurs : M. Linnæus a suivi le sentiment de M. de Tournefort, que Dillenius avoit, dans le Jardin d'Eltham, proposé d'abandonner, en faisant revivre l'ancien, auquel il n'ajoûtoit qu'un nouveau nom que Burman a adopté, dans la quatrième Décade des plantes d'Afrique, en établissant le genre que Dillenius avoit encore laissé indéci. Burman appelle donc *geranium* ou bec de grue celles de ces plantes qui ont des fleurs régulières, & *pelargonium* ou bec de cigogne celles dont les fleurs sont irrégulières ; il est en cela opposé à Rivin, qui donnoit le nom de *geranium* à celles qui avoient les pétales de la fleur irréguliers, & celui

de *gruinalis* à celles dont les pétales sont réguliers ou égaux.

J'aurois bien voulu fixer les idées par mes observations, & trouver dans les unes ou les autres de ces plantes des glandes ou des filets totalement différens; mais au contraire tout y est semblable, quant à la figure, la différence ne consiste que dans le plus ou le moins par rapport à la grandeur & à la quantité. Dans le nombre considérable de *geranium* que j'ai examinés, je n'en ai point vû qui n'eussent des filets coniques & des glandes à cupule, ou que je ne dûtè présumer en avoir: la plus grande différence que j'aie trouvée, est celle dont j'ai déjà parlé dans le Catalogue des Plantes des environs d'Estampes, à l'article du petit bec de grue à feuilles de cigue & qui est couché sur terre, on y remarque de gros filets qui approchent de la forme d'une larme batavique qui seroit un peu évalée par son gros bout. J'ai cru devoir les regarder comme des filets à cupule un peu différens des ordinaires, mais qui ne l'étoient pas essentiellement, & je crois devoir toujours penser de même; ainsi je ne séparerai pas ce *geranium* des autres espèces.

Ces plantes sont les 25 du Jardin de Cliffort, excepté le 23.^e que je n'ai pas eu en ma disposition; à ces 25 il faut ajouter les 10, 13, 27 du Prodrôme du Jardin de Leyde, par Van Royen; les 1, 2, 3, 7 du corollaire des Instituts; & de ce dernier Ouvrage, les 11, 20, 26, 27, 37, 42, 47, 55, 62, 64, 65, 70, 71, 75, 79, 81; du Pinax de Gaspar Bauhin, les 2, 3 de ceux à feuilles d'anémone, & le 7 de ceux à feuilles de cigue ou de *myrrhis*; le 20 du Phytopinax du même Auteur; le 12 du Catalogue des Plantes de Florence par Micheli; celui du n.^o 568 fig. 1245 des Observations par Barrelier; celui que Rivin a désigné par son odeur désagréable; celui qui a une grosse racine, qui vient sur les rochers, & qui est gravé dans le Catalogue des Plantes de Montpellier par Magnol; deux de l'Histoire des Plantes par Rai, qui viennent l'un & l'autre en Afrique, & dont le premier est bas, a une racine en forme de rave, les feuilles lissés au premier coup d'œil, les fleurs en umbelle, de couleur

de chair & striées ; les fleurs du second sont marquées de deux taches pourpres , les feuilles sont découpées & ressemblent à celles du groseillier. A ce grand nombre il en faut encore joindre deux qui sont cités dans les ouvrages de Pé-tiver, sous le nom de bec de grue d'Afrique qui ressemble à la tormentille à cinq feuilles , & de bec de grue sanguin à petites feuilles plus profondément découpées que dans les autres qu'on appelle sanguins ; deux qui sont rapportés par Micheli, qu'il a appelés, l'un bec de grue columbin des montagnes, qui vient sur les rochers, qui a une très-grande racine, de petites feuilles profondément découpées & une fleur d'un pourpre tirant sur le noir ; l'autre, bec de grue des Alpes à feuilles de coriandre, à grandes fleurs pourpres & à très-longues racines ; un que Boerhaave désignoit par ses feuilles en pattes de columbin, par ses fleurs d'un rouge lavé ; celui que Morison dit être annuel, petit, venir dans les lieux humides de la Bohème & avoir une fleur d'un pourpre violet ; un des environs de Memphis à feuilles de guimauve d'un verd de mer, plus épaisses que dans les autres, à fleurs d'un violet clair & d'un or éclatant en dedans ; enfin les trois suivans démontrés au Jardin Royal ; l'un avec le nom de bec de grue à feuilles de *myrrhis*, qui vient de la Chine & qui a une petite fleur couleur de chair ; le second, avec celui de bec de grue à petites feuilles de *myrrhis* & à grandes fleurs rouges ; le troisième, avec celui de bec de grue sanguin qui est de la Chine, qui a des feuilles larges & une petite fleur.

Il auroit été sans doute beaucoup trop long de rapporter en parlant de chaque espèce ce en quoi elle diffère des autres, il suffira de dire en général que les espèces qui viennent dans les lieux humides, ou qui sont appelées *batrachioïdes*, m'ont paru être les plus velues, avoir des filets des plus roides ; que les *hematodes* ou sanguins en ont une quantité médiocre ; que ceux à feuilles de *myrrhis* & de cigue en sont assez garnis, de même que la plupart des autres ; que ces filets sont coniques, simples ; que les plus petits se recourbent ordinairement en

croisse par le haut ; qu'ils sont encore souvent couchés de haut en bas, suivant la longueur des parties qu'ils recouvrent ; que non seulement les tiges & les feuilles, mais communément les calices & les siliques en sont chargés ; que les *geranium* d'Afrique sont pour l'ordinaire les mieux fournis de glandes à cupule, & que ces glandes se trouvent plus abondamment sur les tiges à fleur & vers le haut que dans tout autre endroit ; qu'il sort de ces cupules, dans plusieurs espèces, une liqueur dont la ténacité se fait sentir lorsqu'on touche ces plantes, ou qui se fait connoître par l'odorat, sur-tout dans les *geranium* à feuilles de cigue : cette odeur est des plus douces dans celui qui a une fleur d'un jaune triste ; elle est des plus fortes dans celui qui sent le musc. Enfin il suffira encore de dire en général que les cupules sont souvent si basses, qu'on les prendroit pour un grain d'une matière durcie, ou pour une goutte de liqueur ; ce qui doit rendre attentifs ceux qui voudront s'assurer de l'existence de ces glandes dans certaines espèces : on devra aussi les chercher sur plusieurs parties avant que de prononcer sur leur existence ou sur leur non existence, une espèce n'en ayant souvent que sur une partie, tandis qu'une autre en fait voir sur plusieurs.

J'ai rapporté dans le second Mémoire sur les glandes, les raisons qui m'ont fait adopter la séparation que M. Boerhaave a faite du dictame de Crète d'avec les origans auxquels il avoit été joint : j'y ai dit que les filets du dictame sont branchus, au lieu qu'ils sont simplement coniques & articulés dans les vrais origans ; leur ressemblance avec ceux des marjolaines me fera faire ici tout le contraire : je laisserai subsister la réunion que M. Linnæus a faite des genres de ces plantes, d'autant plus qu'elles ont toutes des glandes globulaires ; que ces glandes y sont même, pour l'ordinaire, d'un jaune doré plus ou moins foncé, qu'elles sont communément sur le dessous des feuilles & entre les nervures des calices, quoiqu'on en trouve quelques espèces dont toutes les parties en sont garnies. Les filets ne sont pas moins communs, ils le sont même encore plus ; il y a des plantes, & sur-tout entre

Origanum,
Origan.

Majorana,
Marjolaine.

les marjolaines, qui en sont toutes blanches ; les fleurs même en sont chargées, ainsi que le dedans du calice. Ces filets sont ordinairement courts, & couchés suivant la longueur des parties qu'ils recouvrent : c'est ce que j'ai observé dans tous les organes des Instituts, excepté celui à feuille de pouliot, celui du Canada à fleurs blanches & en umbelle, le dernier que je n'ai pas vû, & le dictame de Crète dont il a été parlé autre part. Celui qui a le moins de ces filets, m'a paru être l'espèce qui vient sur le mont Sipile ; ils sont un peu plus longs que ceux des autres dans celui qui est petit, dont les feuilles sont larges, & qu'on a cru être lisses ; ils ne sont pas cependant de la longueur de ceux dont l'espèce, qui ressemble au dictame de Crète, est hérissée. Ceux des marjolaines sont des plus courts, du moins dans les deux premières du corollaire des Instituts, dans l'ordinaire, dans celle qui a de petites feuilles, dans celle qui a les feuilles arrondies & qui est étrangère, dans celle qui ressemble à l'ordinaire, qui est annuelle & qui est la marjolaine de Rivin. L'espèce qui vient en Crète, qui ressemble à l'origan par ses feuilles qui sont velues, qui sent la sarriette & qui a des têtes à fleur plus grandes que n'en ont les ordinaires, & qui y sont blanches ; cette espèce, dis-je, se distingue non seulement par la longueur de ses filets, mais par des glandes à cupule, qui, de même que les glandes globulaires, prennent une couleur d'or. J'ai observé ces cupules dans une autre espèce de l'Herbier de M. Vaillant, où elle est appelée marjolaine du Canada à larges feuilles & à bouquets de fleurs ramassées en têtes rondes, & dans une que je ne crois qu'une variété de la première. Cette petite différence demandera-t-elle qu'on sépare ces plantes des autres marjolaines ? & cette odeur de sarriette annoncerait-elle quelque rapport avec les plantes qui portent ce nom ? Toutes les sarriettes & les *thymbra* même que j'ai pû voir, n'ont que des filets & des glandes globulaires semblables aux filets & aux glandes des marjolaines ; les unes & les autres conviennent même par les propriétés que nous avons dit appartenir aux marjolaines : c'est ce qu'on peut voir dans la sarriette des jardins,

Satureia,

Sarriette.

Thymbra.

dans celle de Crète qui s'éleve en arbrisseau & dont le bout des branches sèches forme des espèces d'épines; dans celle d'Amérique qui est ligneuse, qui a des feuilles étroites & dentées, & qui est démontrée au Jardin Royal; dans les deux *thymbra* du corollaire des Instituts, qui ne sont que des variétés de la première de ce dernier Ouvrage; dans celle d'Espagne à feuilles de marjolaine & à feuilles arrondies, dans celle du même pays à feuilles de *coris*, & dans celle de Saint-Julien, qui sont toutes citées dans ces mêmes Instituts: une du Catalogue des Plantes des environs de Rome & de Naples, par Micheli, qui ne diffère, suivant cet Auteur, de celle de Saint-Julien que parce qu'elle est plus grande & plus ligneuse, ressemble en tout à celle-ci du côté des glandes & des filets. Il en est encore à peu près de même de celle de Virginie, citée par Herman; de celle que Barrelier appelle *thymbra*, qui vient en Espagne, qui a des fleurs en épi, & qui doit être regardée comme la vraie *thymbra*; & d'une qui est démontrée au Jardin Royal sous le nom de *thymbra* d'Orient à feuilles arrondies & qui ressemblent à celles de serpolet. M. Vaillant, dans son Herbar, comme depuis lui M. Linnæus dans le Jardin d'Upsal, plaçoit le calament arbrisseau, qui, par son port, ses feuilles & son odeur, ressemble à la sarriette, sous le genre de cette plante. Le premier regardoit encore comme une sarriette le thym dont les fleurs sont ramassées en têtes rondes, à feuilles plus alongées que celles de l'ordinaire, & qui vient en automne; le second la met au nombre des *clinopodium*. Le calament d'Espagne qui fait l'arbrisseau, qui a les feuilles de *marum*; celui de Crète à feuilles étroites ou très-étroites, & celui qui est très-petit, qui est annuel & qui a des feuilles de thym; le *clinopodium* de Crète qui forme un arbrisseau & qui a les feuilles en lance, étoient des *thymbra* pour M. Vaillant. Le thym de la Pouille dont les fleurs sont blanches & ramassées en tête, & qui a une odeur de térébenthine; le *tragoriganum* de Mathiote, la *thymbra* d'Orient à feuilles étroites & à fleur rouge de Sherard, sont aussi de ce genre, suivant le même Auteur. Il mettoit au nombre des

farriettes celle qui vient sur les rochers, qui a de petites feuilles ramassées par paquets; celle de Sicile, citée par Boccone, & le serpolet qui sent le citron, qui s'élève en arbrisseau & qui a le port du *marum*, dont l'odeur approche de celle du mastic. Toutes ces plantes varient peu du côté des glandes & des filets; ceux-ci sont courts, blancs, tournés souvent vers le bas des parties qui en sont garnies, & qui le sont ordinairement très-abondamment, ou plutôt presque toutes les parties de ces plantes, puisque les tiges, les feuilles, les calices, le pétale sont réellement velus. Ces glandes sont d'un couleur d'or plus ou moins foncé; elles s'observent sur les calices, quelquefois sur le pétale, toujours en dessus & en dessous des feuilles, comme dans toutes les farriettes & dans toutes les *thymbra*; ce qui n'est pas également général dans les origans & les marjolaines.

Thymus,
Thym.
Serpillum,
Serpolet.

Cette dernière propriété rapproche les farriettes & les *thymbra* des *thym*s & des serpolets, qui ont aussi beaucoup d'analogie par la fleur les uns avec les autres, comme il le paroît non seulement par les corrections que Mrs Linnæus & Vaillant ont voulu faire, & par la transposition qu'ils ont faite de quelques-unes de ces plantes d'un genre dans un autre, mais encore par les différences que M. de Tournefort avoit admises pour l'établissement de ces mêmes genres; il avoit été réduit à les distinguer par des différences peu essentielles, telles que sont celles d'avoir des fleurs disposées ou rangées de telle ou telle façon, ou d'avoir les tiges plus ou moins ligneuses, droites ou couchées sur terre. Les observations que j'ai faites sur les thym's & les serpolets, concouroient donc à confondre non seulement ces deux genres ensemble, comme a fait Linnæus, mais même à les réunir avec les farriettes & les *thymbra*; les glandes sont dans les premières, de même que dans celles-ci, en dessus & en dessous des feuilles, sur les calices; elles y sont même d'un couleur d'or ou d'un rouge d'ambre de Quito plus ou moins foncé: les filets sont coniques, articulés; on en remarque sur toutes les parties, c'est-à-dire, sur les feuilles, les tiges, le pétale, sur le dehors & même le dedans des calices dont les découpures forment

avec

avec les filets qu'ils portent, des espèces de plume, dont les filets sont les barbes, & la dentelure le tuyau. Les filets sont si abondans dans certaines espèces, que l'on a fait entrer cette propriété dans leurs dénominations, & qu'on les a appelés serpolets ou thym velus ou très-velus : les serpolets que j'ai examinés sont, si on en excepte le dernier, tous ceux des Instituts, & plusieurs autres du grand Catalogue des environs de Paris, par M. Vaillant, qui ne sont peut-être que des variétés de l'ordinaire; de plus, une espèce qui vient en Afrique, qui est dit être très-velue, & qui a été démontrée en 1703 au Jardin Royal, suivant ce que M. Vaillant en a écrit dans son Herbarium; celui de la campagne, que Clusius croit être le *zygis* de Dioscoride; un que M. Vaillant appelloit *marum*, qui sent le mastic, & à petites feuilles; celui que Pétiver range au nombre des basilics, & qu'il dit avoir les fleurs petites & ramassées en un gros épi. De tous les thym rapportés dans les Instituts, il n'y a que les 5, 6, 8, 10, 11, que je n'aie pas vus, les autres n'ont pas de grandes différences entre eux, & il seroit même difficile de marquer celle qui peut se trouver entre ces plantes & les serpolets : il faut dire la même chose pour les thym suivans, savoir, le thym d'Italie, qui est verdâtre, dont l'odeur est disgracieuse & qui tient de celle que l'on sent à l'approche d'un bouc, suivant le rapport de Barrelier; l'hysope 11^e de l'Histoire d'Oxford par Morison, & qui vient de Syrie, qui a les feuilles roides, velues, semblables à celles de la sarriette, & les fleurs ramassées en tête; celui d'Orient à fleurs blanches, & qui forme un petit arbrisseau épais, suivant M. Sherard; un que M. Vaillant pensoit être le *tragoriganum*, & que Boccone dit être lisse & venir dans la Pouille; quatre de l'Herbarium de M. Vaillant, que cet Auteur dit former des têtes par la réunion de leurs fleurs, & qui sont de Portugal; trois s'élèvent en arbrisseau, & un d'eux a les feuilles & les têtes à fleurs très-petites, l'autre a les écailles de ces têtes plus larges, le troisième diffère de ces deux-ci parce qu'il s'étend sur terre; les deux premiers pourroient bien être les espèces 10 & 11

370 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
des Instituts, que j'ai dit n'avoir pas vûes, & si le 8^e n'étoit
qu'une variété du 9^e, dont il ne diffère, suivant M. de
Tournefort, que parce que ses têtes de fleurs sont oblongues
& non pas rondes comme dans le 9^e, il suivroit de-là qu'il
n'y auroit plus que deux thymis, de ceux qui sont rapportés
dans les Instituts, que je n'aurois pas examinés; quant au
quatrième de Portugal, & qui est dit venir du petit royaume
des Algarves, M. Vaillant compare ses feuilles au thym ordi-
naire, & prétend que ses têtes à fleurs sont plus arrondies.

Clinopodium.
Calamtha,
Calament.

Il ne me reste plus qu'à parler des *clinopodium* & des
calaments pour qu'on soit en état de comparer les plantes
des genres cités dans cet article, & qui ont été transportées
dans les uns ou les autres des autres genres dont il a aussi été
question. Nous avons déjà vû que les quatre derniers cala-
ments des Instituts ont été mis au nombre des sarriettes ou
des *thymbra*; M. Linnæus a fait, après M. Vaillant, un genre
du calament appelé lierre terrestre; il ne reste plus que les
sept premiers que l'on peut réellement séparer des autres, &
celui que les Italiens appellent petite *mentutia* ou petit *nepeta*,
& qui a l'odeur de pouliot. J'y ai du moins trouvé des
glandes à cupule que je n'ai pas vûes dans les derniers; ces
glandes garnissent sur-tout le haut des tiges & des calices;
elles sont plus ou moins élevées, & elles jettent quelquefois
une liqueur un peu visqueuse: outre ces glandes, ils ont encore
les filets coniques, articulés, & les glandes globulaires, qui
se colorent, qui deviennent d'un soufre plus ou moins
clair, & qui, comme dans le lierre terrestre, ne sont ordi-
nairement qu'en dessous des feuilles. Je les ai trouvées sur
l'une & l'autre surface dans le calament à feuilles de *clino-*
podium d'Austrasie & à odeur de pouliot, & dans le sixième
calament de l'Histoire d'Oxford par Morison, mais ils m'ont
paru manquer de glandes à cupule. M. Vaillant avoit fait,
dans son Herbar, une division entre les *clinopodium*, il avoit
rangé le plus grand nombre sous le nom d'*acinos*, quelques-
uns sous l'ancien nom de *clinopodium*; il donnoit celui de
brunelastrum à une espèce, & il en plaçoit une autre avec les

moldavies; ceux qu'il appelloit *acinos*, font le *clinopodium* des montagnes, celui de la campagne, à feuilles de basilic, celui qui ne diffère de ce dernier que parce que ses feuilles sont plus larges, celui qui n'en est aussi différent que parce que ses feuilles sont plus lisses, celui du corollaire des Instituts, qui a les feuilles inférieures semblables à celles du basilic, & les supérieures à celles de l'hysope, le calament à feuilles de basilic & qui sont blanches, le 4 & le 9 *acinos* de l'Histoire d'Oxford par Morison, le *clinopodium* des Alpes qui fait la rose, & qui a des feuilles de sarriette. Ces plantes n'ont des glandes globulaires qu'en dessous des feuilles; elles prennent une couleur d'un jaune doré, souvent elles n'ont que celle des feuilles; les filets sont assez courts, leur quantité varie; les espèces qui ont été désignées par leur blancheur ou leur velu, sont celles qui en ont le plus. Le nombre des *clinopodium* se réduit à deux, à celui qui a les feuilles d'origan, & celui de Virginie, qui est très-odorant, & qui a de petites fleurs d'un pourpre pâle, suivant M. Sherard; j'ai vû dans celui-ci des glandes globulaires sans couleur sur l'une & l'autre surface des feuilles, je n'en ai trouvé dans le premier qu'en dessous, mais il a des glandes à cupule sur les calices, que je penserois se trouver aussi dans l'autre. Le calament désigné dans le Jardin d'Eltham par son odeur, sa blancheur & ses feuilles de menthe, a des glandes globulaires soufrées en dessous des feuilles & sur les fleurs qui sont aussi chargées de filets, de même que les tiges & les calices qui en ont aussi en dedans, ce qui est peu différent dans toutes les autres espèces, soit des *acinos*, soit des *clinopodium*: celui de Portugal qui a les fleurs verticillées & en épi, étoit le *brunelastrum* de M. Vaillant; je n'y ai point vû de différences essentielles par rapport aux glandes. Les globulaires sont sans couleur en dessous des feuilles seulement; les filets sont très-longs, il y en a sur les feuilles, les tiges & les calices, ils sont très-courts dans le *clinopodium* des Alpes à feuilles d'hysope; les glandes globulaires y sont semblables à celles du *brunelastrum*; elles prennent cependant une teinte d'un soufre

372 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
clair sur les calices ; c'est cette espèce que M. Vaillant ran-
geoit avec les moldavies.

Moldavica,
Moldavie.

Les filets & les glandes des moldavies ne peuvent apporter aucun obstacle à cette réunion, les unes & les autres y sont semblables; s'il y a quelque différence, elle n'est que dans la quantité des glandes: elles m'ont paru plus communes dans les moldavies à feuilles de bétoine, qu'Amman distingue l'une par ses petites fleurs d'un bleu pâle, l'autre par ses mêmes fleurs, qui sont moins petites, bleues & pendantes, & dans toutes celles des Instituts & du Corollaire, en exceptant celle à feuilles de lierre terrestre & celle à feuilles de lamier, qui, comme je vais le dire, peuvent être du genre de cette dernière plante. Quant aux vraies moldavies, elles ont des glandes sur le dessous des feuilles, sur les tiges, les calices, & même sur le pétale: ces glandes sont ordinairement souffrées, sur-tout celles de la moldavie d'Amérique à trois feuilles, & qui est d'une odeur forte. M. Vaillant en faisoit un nouveau genre, qu'il appeloit, avec Morison, *camphorosma*, qui signifie plante dont l'odeur est celle du camphre. Cette odeur n'est pas particulière à cette espèce, toutes les autres en ont une semblable, & qui ne paroît en différer que par le moins de force & de vivacité. Les filets sont les mêmes dans toutes; ils sont seulement plus rares & plus longs dans celles à feuilles de bétoine; ils sont courts & beaucoup plus blancs dans les autres, & dans celles sur-tout qui ont des feuilles de saule.

Lanium,
Lamier.

Les deux espèces que M. Vaillant plaçoit avec les lamiers, conviennent avec eux en ce que le sommet de leurs étamines est chargé de courts filets blancs que je n'ai pas observés dans les moldavies; pour cette raison elles peuvent être réellement placés avec ces dernières plantes: elles ont même encore plus de rapport, par les glandes globulaires, avec eux qu'avec les moldavies; les leurs ne sont pas en aussi grand nombre, elles sont ordinairement peu sensibles, principalement sur les feuilles, dont elles ont le plus souvent la couleur. Je leur ai cependant trouvé, dans quelques-uns, une belle couleur dorée, comme dans celui d'Orient, que la quantité de ses filets a

fait appeler lamier blanc, & qui a aussi une fleur blanche dont la lèvre supérieure est crénelée, & dans celui qui n'en diffère que par la fleur pourpre.

J'ai trouvé une différence plus considérable dans quelques espèces; différence qui pourroit peut-être engager à les ôter de ce genre, & à les joindre à des *galeopsis* où j'ai remarqué la même chose, tandis que d'autres en étoient privés. Cette différence consiste à avoir des glandes à cupule plate, soit sur le pédicule des étamines, soit sur le calice ou sur les tiges même; j'en ai trouvé sur les étamines dans celui d'Orient qui a une grande fleur, qui dans un temps sent le musc, & qui dans un autre sent mauvais; j'en ai vu sur les calices de celui qui a été distingué par son velu, qui a des fleurs de cataire & une fleur d'un pourpre lavé; du pourpre qui sent mauvais & qui a quelquefois les feuilles profondément découpées; de celui d'Italie qui est très-grand & qui a une grande fleur pourpre. Le pourpre dont l'odeur n'est pas fétide, & qui a les feuilles oblongues, m'en a fait voir sur les pédicules des étamines & sur les découpures des calices; non seulement ces parties, mais encore le pétale, la partie de la tige qui porte les fleurs & les feuilles qui sont attachées à cet endroit, en sont garnies dans les trois *galeopsis* des environs d'Estampes; dans les quatre & cinq *stachis*, auxquels il faut ajouter le second *galeopsis* à calices dont le bout des découpures est pointu, & à fleur jaunâtre; dans celui des Alpes à feuilles de bétouille & à fleur panachée; dans le lamier à feuilles de chanvre, à grande fleur jaune, dont une lèvre est pourpre, & qui est cité par Rai dans son *Synopsis*. Celui qui est d'Espagne, qui s'élève en arbrisseau & qui a des feuilles de *teucrium*, que M. Linnæus a séparé de tous les autres pour en faire un genre qu'il appelle *prafum*, que M. Vaillant, dans son Herbar, appeloit *moluccago*, ne m'a paru en avoir que sur les pédicules des étamines & sur les découpures des calices. Celui qui, selon M. de Tournefort, n'en diffère que par le velu qui y est plus abondant, & parce qu'il vient dans l'île de Crète, m'a semblé n'en

374 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
guère différer aussi du côté des glandes à cupule, que j'y ai
trouvées sur les mêmes parties.

Je n'assurerois pas que les cupules ne s'observassent pas
sur quelques parties des autres espèces des lamiers & des
galeopsis que je vais citer, mais je ne les y ai pas vûes. Les
lamiers sont tous ceux des Instituts & du Corollaire, excepté le
dernier du corollaire; de plus, les 1, 4, 8, 9 du Pinax de Gas-
par Bauhin; celui du n.º 690 du Catalogue des plantes de
Rome & de Naples, par Micheli; celui du n.º 58 du Catalogue
des plantes d'Italie & d'Allemagne du même Auteur; celui qu'il
a dit sentir mauvais, venir sur les montagnes, avoir la lèvre
supérieure crénelée, la fleur grande & pourpre, les feuilles
délicatement découpées; celui qui sent mauvais, qui a la fleur
pourpre, les feuilles petites, aiguës & la fleur grande, suivant
Plukenet dans son *Almageste*; celui que M. Sherard appe-
loit *marrubiastrum*, qui sent le musc, qui est panaché & qui
a les sommités d'un jaune pâle; celui que le même Auteur
dit être d'Orient, avoir la fleur & les sommités blanches;
enfin le lamier ordinaire à fleur blanche & qui a de grandes
feuilles pleines de rugosités, qui n'est, à ce que je crois,
qu'une variété de l'ortie blanche ordinaire. Toutes ces espèces
& les premières conviennent entièrement en ce que les filets
ont peu d'articulations, que souvent ils n'en ont qu'une vers
le bas, & au plus deux ou trois, & qu'ils s'observent sur le
dessus & le dessous des feuilles, sur les tiges, le dehors &
le dedans des calices, sur le pétale, &, comme je l'ai dit, sur
le sommet des étamines.

Je crois que les *galeopsis* qui ont des cupules, & les
suivans, sont lissés sur le sommet des étamines; qu'ils n'ont
point de filets en dedans des calices, mais qu'ils sont sem-
blables aux lamiers pour le reste; que les filets y sont les
mêmes, qu'ils couvrent les mêmes parties; que les glandes
globulaires y sont également peu apparentes & peu fréquentes,
& qu'elles s'y trouvent plus en dessous des feuilles & sur les
calices que sur toute autre partie. Les *galeopsis* qu'il me reste
à citer, se réduisent à celui de Canada, qui vient dans les

marais, qui a des feuilles de bétouine & plus arrondies que celles de l'espèce de nos marais, qui a les feuilles semblables à celui d'Arménie, qui fait l'arbrisseau, qui est plus petit que l'ordinaire, & qui a des feuilles de *teucrium*; celui-ci est de l'Herbier de M. Vaillant, l'autre a été envoyé au Jardin Royal par M. Sarrafin: celui d'Arménie pourroit bien n'être qu'une variété du *prasilium*, & celui du Canada n'en être qu'une de celui de nos marais, & les glandes à cupules pourroient m'avoir échappé dans l'un & dans l'autre. Il ne peut en avoir été de même de celui qui est appelé ortie à fleur jaune, j'en ai constamment point vu de ces glandes, mais seulement celles du dessous des feuilles, qui jettent quelquefois une matière qui s'y durcit, & les filets des autres *galeopsis*, ce qui est aussi commun à celui qui ne diffère de ce dernier que parce que ses feuilles sont plus grandes & qu'elles sont marquées de taches blanches.

M. Boerhaave avoit établi le genre de la ruifch sur ce que la découpeure du milieu de la lèvre inférieure est contournée en spirale; M. Linnæus a négligé cette différence, & a réuni cette plante aux hyfopes, au nombre desquelles elle avoit été mise par quelques anciens Botanistes; elle a, de même que les hyfopes, des filets coniques articulés & des glandes globulaires: ces glandes sont d'un verd clair dans les hyfopes, elles y deviennent, en passant par cette couleur, d'un jaune doré & plus ou moins foncé, couleur que celles de la ruifch prennent peut-être aussi; elles sont dans toutes sur le dessus & le dessous des feuilles, j'en ai vu sur les tiges de plusieurs hyfopes, propriété qui est peut-être commune à toutes les espèces & à la ruifch. Ce qu'il y a de plus constant, c'est que les filets s'observent sur l'une & l'autre surface des feuilles, sur les tiges, sur les calices & le pétale; ils sont ordinairement courts & blancs, mais les espèces que l'on a désignées par leur blancheur ou leur velu, non seulement en sont plus fournies, elles en ont encore de plus longs, telles que sont l'hyfope velue, à fleur pourpre, & qui a des feuilles de *marum* de Cortufus, ou de l'herbe à chat, cité dans le Jardin

Ruifchiana,
la Ruifch.

Hyssopus,
Hyfope.

Universel ou Catholique, & celle que Gaspar Bauhin n'a caractérisée que par son velu : l'ordinaire, celle qui porte des fleurs des deux côtés des tiges, celle qui sent le musc, la crépue, la petite à feuilles de myrthe, celle qui a la fleur rouge, rapportées toutes dans les Instituts, ont beaucoup moins de ces filets, ils y sont plus courts, & ceux des tiges sont ordinairement tournés vers le bas de ces parties.

Lavandula,
Lavande.
Stachas.

Quoique la réunion des lavandes & des *stachas* soit confirmée par la ressemblance de leurs glandes & de leurs filets, on pourroit cependant mettre une distinction entre ces plantes par rapport à ces parties. Toutes ces plantes ont des filets branchus & des glandes globulaires, mais les filets d'une partie, & c'est la plus petite, sont longs & jettent peu de branches, leurs glandes sont rares, celles des autres sont plus abondantes, & les filets sont plus ramifiés & plus bas, de façon qu'ils sont presque appliqués sur les surfaces qu'ils recouvrent. Les plantes de la première section sont la lavande à feuilles découpées, celle qui les a encore plus finement découpées que cette première, le *stachas* à fleur pourpre, & celui de Portugal à feuilles verdâtres & cotonneuses. Les espèces de la seconde section sont toutes les autres lavandes des Instituts, le *stachas* à larges feuilles & à fleur blanche, celui de Portugal à languettes grandes & panachées de pourpre & de couleur de rose, du même Ouvrage, & celui d'Arabie qui a des languettes blanches, & qui est cité par Magnol dans son Catalogue des plantes des environs de Montpellier : les plantes de cette seconde section sont blanches, comparées à celles de la première, la grande quantité de leurs filets leur donnent cette couleur, & la première des Instituts que l'on a dit être cendrée, ne l'est guère plus que les autres, dans la dénomination desquelles l'on n'a pas fait entrer cette propriété. En effet, toutes ces plantes ont les filets sur le dessus & le dessous des feuilles, sur les tiges, les calices, & sur le pétale qui en a même intérieurement dans son fond : les mêmes parties des plantes de la première section en sont bien garnies, mais leur petit nombre faisant

faifant que ces parties reftent prefque entièrement à découvert, elles paroiffent avec toute leur couleur, d'autant plus que les branches de leurs filets font beaucoup plus rares, & que plufieurs mêmes de ces filets en jettent rarement, ou que ces branches ne reftent pas long-temps, ce qui doit furtout arriver à ceux du haut des tiges, où il eft rare d'en trouver avec ces branches; elles font ordinairement fimples, mais elles m'ont paru fe divifer en deux dans la lavande à feuilles étroites; l'arrangement de ces branches fait que le haut des filets paroît rayonné dans la lavande à feuilles larges, & dans celle qui a des feuilles femblables, qui vient en Espagne & que l'on a en partie désignée par fon cotonneux: au refte, ces branches fortent irrégulièrement de tous les côtés du corps des filets.

Ordinairement les glandes globulaires font fans couleur; elles étoient dans les deux dernières plantes que je viens de citer, d'un foudre plus ou moins lavé, d'un pourpre foncé dans celle de Portugal, & un peu moins dans celle des Indes à petit épi: ces glandes fe trouvent communément en deffous des feuilles, quelquefois on en voit fur les tiges, fur le calice, & même fur le pétale; elles font, comme je l'ai dit, rares dans les espèces qui font auffi peu fournies de filets, mais entre ceux-ci j'ai remarqué fur le *stachas* de Portugal, & fur les lavandes à feuilles plus ou moins découpées, des glandes à cupule, dont la cupule étoit fans couleur & le pédicule de différente grandeur; ces glandes ne font peut-être que le fupplément aux glandes globulaires, comme je l'ai déjà infinué dans quelques-uns des Mémoires précédens.



OBSERVATION DE L'ECLIPSE DE LUNE

Du 23 Déc. 1749, faite à l'Observatoire Royal.

Par M. DE FOUCHY.

LE temps a été extrêmement favorable à l'observation de cette Éclipse, & l'ombre a été très-bien terminée. Voici les phases observées réduites au temps vrai.

- A 6^h 59' $\frac{1}{2}$ on voit le bord de la Lune obscurci d'une fumée très-épaisse.
- A 7^h 1' 10" je doute si l'éclipse est commencée.
7. 2. 55 je juge l'éclipse commencée.
7. 15. 0 l'ombre au bord de Tycho.
7. 17. 8 l'ombre au bord de *Mare humorum*.
7. 18. 0 tout Tycho dans l'ombre.
7. 24. 50 Aristote est dans l'ombre.
7. 33. 19 tout *Mare humorum* est couvert.
7. 38. 40 Gassendi dans l'ombre.
7. 48. 54 l'ombre à *Catharina*.
7. 51. 22 tout *Catharina* dans l'ombre.
7. 51. 35 l'ombre à *Mare neclaris*.
7. 54. 48 l'ombre à *Petavius*.
8. 10. 53 l'ombre à *Langrenus*.
8. 19. 36 l'ombre au milieu de *Langrenus*.
8. 23. 39 tout *Langrenus* dans l'ombre.
8. 29. 10 tout *Mare humorum* est sorti.
8. 40. 56 *Catharina* sort.
8. 47. 42 Tycho commence à se découvrir.
8. 49. 36 tout Tycho est sorti.
8. 57. 35 tout *Mare neclaris* est sorti.
9. 9. 51 *Petavius* est sorti.
9. 20. 48 fin incertaine.
9. 21. 50 fin de l'éclipse.

La grandeur a été observée de 5 doigts:



*PHASES OBSERVEES EN ECOSSE
AVANT ET APRES LE MILIEU
DE L'ECLIPSE DU SOLEIL,
Le 25 Juillet 1748,
AU CHATEAU D'ABERDOUR.*

Par M. LE MONNIER le Fils.

QUELQUES considérations m'avoient fait différer jusqu'ici 27 Janvier
1753. de publier ces Phases, dont l'original a été déposé il y a bien long-temps entre les mains du Prédident de la Soc. Royale de Londres. Elles m'avoient aussi engagé d'abord dans quelques discussions sur les latitudes ou hauteurs du pôle d'Edimbourg & de Berlin, que je trouvois sensiblement défectueuses : celle-ci étoit marquée dans l'almanach de Berlin pour cette année-là, de $52^{\text{d}} 36'$, & l'on y étoit parti de cette supposition pour faire le calcul de la trace générale de l'éclipse annulaire publiée presque en même temps que diverses phases* de la même éclipse imprimées à Nuremberg. Or pendant mon séjour à Londres, immédiatement après mon retour d'Écosse, j'entrepris, de concert avec l'éditeur des tables de M. Halley, de vérifier à l'aide des observations de l'éclipse, si les tables dont je viens de parler, donnoient l'éclipse annulaire à Berlin, & il fut décidé qu'il falloit nécessairement (puisque l'on y avoit vu l'anneau formé pendant $1' 22''$) changer la latitude de cette ville, & la diminuer au moins de 4 à $5'$. Cela fut confirmé à Berlin l'hiver d'après l'éclipse, lorsqu'on commença à établir cette latitude de $52^{\text{d}} 31' 30''$, & aux années suivantes de $52^{\text{d}} 31' 0''$, comme

* Ces phases, qui nous ont été communiquées par l'auteur de l'Avis aux Astronomes, dans l'assemblée de l'Académie, se sont prodigieusement écartées de l'observation ; car elles

donnent l'éclipse presque centrale à Berlin & à Aberdour, au lieu que l'un & l'autre lieu se trouvent proche le terme austral de l'éclipse annulaire.

cela se voit dans les Almanachs & Mémoires des années 1747 & 1748 ; savoir, aux articles où l'on a inséré quelques Mémoires qui y ont été lûs en 1749 & 1750. Enfin, cela vient d'être confirmé en dernier lieu par les observations de M. de la Lande, faites avec un plus grand instrument, & qui a établi, l'automne dernière, cette latitude de $52^{\text{d}} 31'$, 10 à 15".

Mais s'il a fallu diminuer en cette occasion la latitude qu'on assignoit à l'Observatoire de Berlin, il a fallu au contraire, comme cela est prouvé dans nos Mémoires de l'année 1748, augmenter d'environ $2' \frac{3}{4}$, celle qu'on attribuoit à la latitude d'Édimbourg ; ainsi dès la fin de Septembre 1748, à mon départ de Londres, j'étois déjà fondé à supposer la latitude du château d'Aberdour, qui étoit le lieu de notre observation, & qui est de 6 minutes au nord d'Édimbourg, de $56^{\text{d}} 4'$. *

* Latitude corrigée en 1749, $56^{\text{d}} 03' \frac{3}{4}$.

Voici présentement les trois premières des sept phases que j'ai annoncées, & qui furent mesurées un peu avant le milieu de l'éclipse.

A	$9^{\text{h}} 58' 10''$	}	la partie du Soleil qui restoit	{	$9^{\text{Rev.}} 10^{\text{part.}} = 7' 37'' \frac{1}{2}$
	$10. 01. 30$				$8. 01. = 6. 36'' \frac{3}{4}$
	$10. 04. 00$				$7. 00. = 5. 46$

A $10^{\text{h}} 11' \frac{1}{4}$, lorsque le diamètre de la Lune paroïssoit tout entier sur le disque du Soleil, les pointes des cornes étoient presque verticales ; j'ai continué de mesurer ensuite le diamètre de la Lune jusqu'à $10^{\text{h}} 26'$, & dans l'intervalle j'ai voulu essayer de mesurer une phase particulière, c'est-à-dire, la partie qui restoit du disque lumineux du Soleil, à l'endroit de sa plus grande largeur. Mais j'ai toujours déclaré qu'étant occupé à ramener les fils à l'intervalle qui convenoit au diamètre de la Lune, j'avois pû me tromper, & n'être pas assez attentif à marquer le temps de cette phase. Je trouve sur mon brouillon qu'à $10^{\text{h}} 30'$ de ma montre, laquelle avançoit de $8' 00''$, j'ai compté à cet instant $3^{\text{Rev.}} 04^{\text{part.}}$ qui répondent à $2'' 33'' \frac{1}{2}$; & n'ayant pas de raison assez forte pour abandonner cette phase, on peut, si l'on veut,

admettre pour l'instant de l'observation, 10^h 21' de temps vrai. Au reste, je ne la compte pas parmi les sept phases que j'ai déjà dit avoir mesurées, & dont voici les quatre qui ont suivi le milieu de l'éclipse, c'est-à-dire, immédiatement après les principales opérations que je m'étois proposées, & que je venois d'achever, sur la mesure du diamètre apparent de la Lune.

A 10 ^h 35' 20"	}	la partie du Soleil qui restoit	}	8 ^{Rév.} 23 ^{part.} = 7' 04"
10. 36. 45				9. 08. = 7. 35
10. 38. 40				9. 34. = 8. 07
10. 40. 45				10. 28 ^{1/2} . = 8. 50

Le milieu de l'éclipse * déduit des phases 1, 2, 4 & 5, a dû arriver à 10^h 17' 48 ou 31".

A midi, le diamètre apparent du Soleil ayant paru sous un intervalle de 38^{Rév.} 16^{part.}, & l'ayant supposé de 31' 40", je construisis aussi-tôt ma première Table de la valeur des parties de mon micromètre, dont une Révolution contient 40 parties.

Or cette première Table m'a donné pour la valeur du diamètre de la Lune, lorsqu'à 10^h 25 & 26' je voyois cet astre courir entre les deux fils parallèles à l'équateur, la distance de 36^{Rév.} 06^{1/2 part.} = 29' 49^{1/4}".

Il me reste donc à indiquer ici les corrections que l'on doit faire à cette première Table, & cela en y employant tout ce que j'ai pû découvrir par le moyen de la bafe mesurée quelque temps après au château de Dalmahoy, à l'extrémité de laquelle j'avois appliqué la même lunette.

J'avertirai cependant ici qu'avant de quitter le château d'Aberdour, j'eus soin d'examiner soigneusement s'il n'y auroit pas eu au temps de l'observation de l'éclipse quelque correction à faire à l'index des parties du micromètre, & cela par le moyen de deux mires placées sur un obélisque fort éloigné

* Le Lord Comte de MORTON l'avoit estimé à 10^h 25^{7/8}, & M. Short à 10^h 25' de la pendule, c'est-à-dire, à 10^h 17^{7/8}, ou 10^h 17' seulement de temps vrai.

& en face d'une maison particulière où ma lunette fut transportée. Ayant donc fait parcourir au curseur (tant en allant qu'en revenant) le même intervalle qu'occupoient auparavant les fils parallèles du micromètre, je ne trouvai aucune différence ou qui allât à plus d'une partie pour l'erreur de l'index.

Dans la mesure de la base, je me suis servi de perches de sapin fort droites & de 10 pieds de long, & je me dirigeois horizontalement le long d'un grand cordeau, qui servoit à m'aligner. Ces perches ont deux à trois fois été placées le plus de niveau qu'il m'a été possible; car elles étoient en l'air dans une direction parallèle au grand cordeau & dans un même plan lorsqu'il y avoit quelque léger enfoncement, & je calois l'une des perches avec des moëllons ou morceaux de bois lorsqu'il y avoit un peu de pente, & me servois du fil-à-plomb pour les placer dans un plan vertical, en sorte que l'extrémité de l'une fût à plomb au dessous de l'extrémité de l'autre: au reste, le terrain étoit généralement fort uni.

On remarquera de plus que je n'ai eu aucune inquiétude du côté de la longueur des perches, les ayant faites parfaitement égales, & m'étant peu soucié de leur donner la longueur absolue de 10 pieds; car il suffisoit que la petite base opposée à la lunette en fût une partie aliquote, & c'est à quoi j'ai eu toute l'attention possible, m'étant servi des mêmes perches pour fixer la distance des deux mires plantées sur de gros poteaux. Ces mires faisoient, comme je l'ai dit, un Angle droit avec la ligne de 2570 pieds que j'avois mesurée depuis le verre objectif jusqu'à un des poteaux. On voit assez d'ailleurs qu'il importoit peu que la ligne fût parfaitement horizontale, pourvû qu'on pût parvenir à connoître le rapport de la longueur de cette base à la distance des mires.

La plus petite distance de la base ou de la plus proche des deux mires à l'égard des fils du micromètre étant donc de 30947^{pouces}, 5, & à l'égard de l'objectif de 30840^{pouces}, on trouve que 1428^{part. microm.} (ou 35^{Rév.} 28^{part.}) sont à 1423^{part.}, 04 dans le même rapport, & que par conséquent

si la longueur de la lunette pour les objets terrestres étoit de 107^{pouces}, 5, le foyer qui convient aux objets infiniment éloignés auroit été seulement de 107,1266 pouces, ce qui fait, sur la longueur du foyer de mon objectif, environ 4 lignes ou 0^{pouc.}, 3733 de différence entre la peinture des objets célestes & de ceux qui sont situés à la distance où étoient les mires. Or il suit de là que si j'avois changé la longueur de ma lunette, les angles auroient varié de 6" $\frac{1}{4}$ seulement; mais ce sera, à une fraction de seconde près, la même quantité dont il faut augmenter ou diminuer les angles, soit que l'on laisse la lunette au même état dans les deux cas (n'y ayant pas de parallaxe qui fût sensible dans les fils), soit qu'on l'eût alongée, comme il convenoit, d'environ un tiers de pouce ou de 0^{pouc.}, 3733, & qu'ainsi l'on eût rabattu 5^{part.} d'une quantité observée & plus grande que 1428, laquelle auroit dû convenir dans une pareille opération à la distance apparente des mires.

Négligeant donc cette correction (puisque la parallaxe des fils n'étoit pas sensible, la longueur de la lunette étant restée la même, soit pour les objets célestes, soit pour observer l'angle formé par les deux mires), j'en ai conclu que 35^{Rév.} 29^{part.}, ou plus exactement 35^{Rév.} 28^{part.} = 1428^{part.} répondoient à 29' 25" $\frac{3}{4}$. Or puisque l'angle sous lequel je voyois les deux mires étoit de 17^{part.} ou de 20" $\frac{3}{4}$ plus petit que le diamètre de la Lune observé le jour de l'éclipse à 10^h 25 & 26', il m'a été facile d'en conclure pour lors que le diamètre devoit répondre à 29' 46" $\frac{1}{2}$, & non pas à 29' 49" $\frac{1}{4}$. Qu'ainsi j'avois supposé le diamètre apparent du Soleil trop grand de 3" dans la construction de la Table dont je me suis servi ci-dessus pour les Phases: enfin il sera facile désormais d'y avoir égard.

Je finirai en déclarant que deux des phases observées donnent graphiquement la Lune toute entière sur le Soleil; mais que la plus grande partie donne le disque de la Lune au moins 2" $\frac{1}{2}$ au dehors du Soleil; en sorte que, selon l'opération graphique, nous aurions été placés, à très-peu de chose près, au terme austral de l'éclipse annulaire.

Or la règle pour trouver la distance des centres du Soleil & de la Lune au temps de la plus grande quantité de l'éclipse, consiste à ajouter, à la différence des demi-diamètres, la flèche de la partie de la Lune qui excède. C'est pourquoi si nous eussions été précisément au terme austral, l'on eût eu 0' 57" pour la distance des centres; mais si l'on y ajoute, comme il a été dit ci-dessus, la quantité qui convient, parce que nous étions plus au sud, nous aurons au moins 1' 00"* pour la distance la plus petite des centres : ici on a négligé entièrement l'effet de l'atmosphère.

* Dans la supposition que le bord de la Lune auroit un peu excédé le disque du Soleil au temps de la plus grande éclipse, on ne sauroit guère supposer d'atmosphère qui soit sensible autour de la Lune; car le diamètre du champ du grand télescope étant de $8\frac{2}{7}$, on y auroit bien vite aperçû

les pointes des cornes prêtes à se réunir; au lieu que, selon M. Short & moi, ces pointes ont paru distantes de $\frac{1}{7}$ ou $\frac{1}{8}$ de la circonférence de la Lune, ce qui forme dans le cas présent un angle au moins de 9', & n'a pû s'apercevoir dans le grand télescope.



OBSERVATIONS ANATOMIQUES
POUR
L'HISTOIRE DU FŒTUS.

Par M. DE LA SÔNE.

I.

LE Fœtus a les mêmes viscères que l'adulte, mais on fait que plusieurs de ces viscères diffèrent par leur volume, par leur figure, & quelquefois par leur structure : tels sont le cœur, le thymus, les reins, les glandes surrénales, le foie & quelques autres. Plusieurs auteurs ont déjà recherché ces différences, & en ont composé des Traités; il faut donc se contenter de suppléer à ces Traités en exposant les nouvelles particularités qui se présentent dans les dissections du Fœtus : celles que je donne ici ont été faites sur plusieurs sujets. Je dois avertir que dans ces observations je suivrai la division que M. Winslow a faite des parties dont je parlerai.

7 Mars
1744.

II.

M. Winslow a fait voir que dans l'adulte l'estomac n'est point situé comme il est représenté dans la plupart des figures anatomiques, c'est-à-dire, que son fond ou sa grande courbure n'est point dans une direction horizontale, de manière que ses deux orifices soient aussi dans la même direction, mais le pylore est plus bas & un peu plus en devant que l'orifice voisin du diaphragme. Dans le fœtus cette inclination des deux courbures de l'estomac s'éloigne encore plus de la direction horizontale; car je l'ai toujours trouvé comme verticale, c'est-à-dire que les deux orifices sont comme perpendiculaires l'un sur l'autre; ce qui s'observe très-facilement en soulevant un peu le foie, & en regardant en dessous sans déranger les autres viscères : alors l'estomac paroît très-bien dans la situation que je dis, parce qu'il est ordinairement

Mém. 1749.

. Ccc

386 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
rempli d'une liqueur épaisse & glaireuse, sur-tout quand le
foetus est avancé.

L'estomac situé de cette manière se trouve entièrement dans
l'hypocondre gauche, & est absolument couvert par le foie :
il m'a paru que c'est le foie qui le tient dans la situation que
j'ai dit, car son petit lobe s'avance fort avant dans l'hypocondre
gauche, & souvent même anticipe un peu sur la rate :
or comme il a plus d'épaisseur que dans l'adulte, sa partie infé-
rieure ou postérieure fait une saillie qui paroît occuper dans
l'épigastre une partie de la place de l'estomac ; mais lorf-
que ce petit lobe s'amincit & se retire vers l'épigastre dans
l'adulte, il laisse plus de liberté à l'estomac, qui sans doute
prend alors en grossissant, la situation que lui donne M.
Winslow.

I I I.

Les glandes surrénales sont deux parties qui paroissent prin-
cipalement destinées pour le foetus. Il paroît qu'Eustachi est
le premier qui les ait connues distinctement : elles ont attiré
l'attention des plus célèbres Anatomistes, qui y ont cherché
de quoi autoriser ou détruire différens soupçons qu'on a eus
sur leur usage. Malgré toutes ces recherches, on est si peu
avancé, qu'on ne s'accorde pas même encore sur leur struc-
ture. Leur situation, leur figure, & peut-être leur structure,
diffèrent le plus souvent dans le foetus & dans l'adulte. Voici
ce que dit en général de leur situation M. Winslow, qui en
a parlé plus exactement que tous les Anatomistes qui l'ont
précédé. *Elles sont placées sur l'extrémité supérieure de chaque
rein un peu obliquement, c'est-à-dire, plus vers le bord interne
& la sinuosité du rein, que vers le bord externe & la gibbosité.*
J'ai observé en général, que dans le foetus elles sont placées,
comme le dit M. Winslow, sur l'extrémité supérieure du rein,
mais que leur base descend beaucoup plus sur la face anté-
rieure de ce viscère, & qu'elle s'étend ordinairement jusqu'à
l'échancrure ou la sinuosité par son extrémité interne qui
s'allonge presque en forme de languette en faisant un contour
particulier comme demi-circulaire. On conçoit donc qu'elle

Exposit. anat.
n.º 43 t.

occupe plus d'espace sur la face externe du rein que sur son extrémité supérieure, & qu'elle couvre & cache une portion assez considérable du rein. Par-là, en considérant ce rein & la glande surrénale en situation, le rein paroît plus petit qu'il ne l'est en effet, & c'est peut-être ce qui a fait avancer à plusieurs Anatomistes, que dans le fœtus les glandes surrénales sont aussi grosses & même plus grosses que les reins, ce qui, selon M. Morgagni, arrive très-rarement, & toujours par une conformation extraordinaire. Ces glandes vûes encore en situation paroissent comme semi-lunaires, & quelquefois comme écrasées; ce sont les deux figures qui m'ont paru les plus constantes, mais elles changent toujours quand on tire ces parties en les disséquant pour les détacher. Il paroît à la face antérieure une sinuosité semi-lunaire, qui divise cette face comme en deux demi-faces, à peu près, dit M. Winslow, *comme la nervure d'une feuille d'arbre en divise la largeur*: elle paroît très-bien à travers les membranes qui la recouvrent. En ôtant ces membranes, j'ai reconnu que cette sinuosité est plus ou moins profonde, & qu'elle forme comme un pli qui diminue l'étendue en hauteur de cette face antérieure: ce pli est quelquefois très-enfoncé, & j'ai observé qu'il étoit fait & entretenu par une espèce de tissu cellulaire assez fin, qui retenoit les parois repliées de la sinuosité; mais ce tissu cellulaire ne m'a paru exister que lorsque la sinuosité est très-profonde, ce qui n'arrive pas toujours. J'ai remarqué qu'il paroît aussi souvent une sinuosité ou un pli sur la face postérieure de ces glandes, mais celle-ci n'est jamais si profonde que la première. Ces glandes sont enveloppées avec les reins dans une membrane commune, qui est l'adipeuse: ceci ne doit s'entendre que pour le contour de ces parties, car la membrane adipeuse fournit une production ou un alongement qui se glisse entre la sommité du rein & la base de ces glandes, ce qui leur fait une cloison, & par conséquent une espèce de sac particulier où elles sont renfermées. Par le moyen de cette membrane adipeuse, elles adhèrent aux parties voisines, c'est-à-dire, souvent au foie & à la rate,

Morgagn.
Epist. anat.
xx.

Exposit. anat.
n. 434.

& constamment au diaphragme; il m'a paru que cette adhérence de la glande surrénale gauche avec le diaphragme étoit souvent faite par un tissu cellulaire, plus fin & plus serré, de manière qu'il y avoit quelque difficulté à séparer ces parties. Eustachi, dans son Traité des reins, dit que ces capsules sont d'inégale grosseur dans le fœtus; effectivement il m'a paru que la glande droite étoit souvent plus grosse que la

Epist. anatom.
x x.

Exposit. anat.
n.º 435.

gauche. J'insère ici cette remarque, parce que M. Morgagni, en parlant d'une remarque semblable d'Eustachi, paroît désirer qu'on réitère là-dessus les observations. Outre la membrane adipeuse commune, les capsules ont encore une enveloppe particulière. *On trouve quelquefois*, dit M. Winslow, *cette tunique (particulière) soulevée par une couche graisseuse fort inégale, & qui la rend grenue, & quelquefois fait paroître ces capsules très-pâles, & comme une espèce de corps graisseux.* On voit que la description donnée ici par M. Winslow est générale, & a plus de rapport à l'adulte. J'ai remarqué en disséquant cette membrane, qu'elle est composée de deux lames bien distinctes, unies par un tissu cellulaire; & dans ce tissu il y a plusieurs grains de véritable graisse, semés en différens endroits. Après avoir enlevé cette première lame, il est resté sur la seconde, plusieurs de ces grains: cette seconde lame est intimement attachée à la partie corticale des capsules. Dans l'adulte, la graisse devient ordinairement abondante dans la duplication de cette membrane particulière, & par là, la glande surrénale se trouve enveloppée de graisse. Le tissu cellulaire de la membrane adipeuse qui se glisse entre le rein & la capsule, se remplit encore de graisse dans l'adulte. Il faut donc concevoir deux différentes couches de graisse, qui, dans l'adulte, tendent à éloigner du rein la capsule. La base des glandes surrénales est quelquefois plus large qu'elle ne le paroît; j'en dirai la raison dans un moment. *On trouve*, dit M. Winslow, *le long de la face inférieure sous la base, une espèce de raphé ou couture: cette couture paroît très-bien lorsqu'on examine la base sans ôter la première lame de la membrane propre; mais en l'ôtant, j'ai remarqué*

Exposit. anat.
n.º 434.

que ce qui fait paroître le plus cette couture, c'est principalement un pli plus ou moins grand, qui rétrécit la base dans presque toute la longueur. Ce pli ou cette sinuosité varie en grandeur, & j'ai vû que lorsqu'elle étoit profonde, ce qui arrive quelquefois, elle étoit faite & entretenue par une petite production du tissu cellulaire des deux lames de la membrane propre; dans ce cas-là, ce qui paroît être le raphé ne sauroit être que le pli, car le raphé ne peut être apparent que quand on a détruit le pli, en détruisant le tissu cellulaire qui le forme. En général, le pli plus ou moins grand paroît concourir à former la couture ou le raphé, qui par lui-même a peu d'étendue, & occupe le milieu de la base. On voit donc que la base doit être quelquefois plus grande qu'elle ne le paroît à cause de ce pli, & que ces variations, jointes à celles qui arrivent aux plis des deux surfaces dont j'ai parlé, empêchent de déterminer bien précisément la figure de ces parties. J'ai dit qu'après avoir enlevé la première lame de la membrane propre, j'avois vû de la graisse grenue, répandue & attachée en différens endroits sur la surface de la seconde lame, & j'ai rapporté à ce sujet un passage de M. Winflow, où il dit, *qu'on trouve quelquefois la tunique (particulière des capsules) soulevée par une couche graisseuse qui la rend grenue.* On a donc cru que ces grains apparens n'étoient que graisseux; mais outre cette graisse qui, principalement dans le foetus, est grenue, j'ai observé d'autres grains dont je ne crois pas qu'on ait donné la description. Sur la seconde lame de la membrane particulière des capsules, j'ai remarqué parmi les grains graisseux, qui se détachent aisément, d'autres grains moins blancheâtres, intimement adhérens à cette lame avec laquelle ils font corps, diaphanes, rudes au tact, plus ou moins gros, les uns semblables à de petits mamelons, & quelques-uns un peu alongés. Ces grains mamelonnés sont en assez grand nombre: je les ai trouvés dispersés sur toute la surface des capsules; ils étoient en plus grand nombre à la base, principalement vers le pli ou le raphé, & dans la sinuosité de la face antérieure: j'en ai vû aussi sur la convexité

ou grande courbure, & aux extrémités : en les pressant, je n'ai pas remarqué qu'il en suintât de liqueur ; en pressant encore entre les doigts un de ces petits grains, je l'ai ouvert avec la pointe d'une lancette, il en est sorti un peu de liqueur blancheâtre & gluante, & le grain s'est affaîssi. Il m'a paru que ces grains communiquoient avec la partie corticale des capsules, & que l'espèce de liqueur qui en sortoit, étoit différente de celle qu'on trouve le plus souvent dans l'intérieur des capsules. Ces grains étant presque toujours confondus avec la graisse, & recouverts de la première lame de la membrane propre des capsules, ils ne sont pas apparens à moins qu'on n'ait enlevé cette première lame : de plus ils varient en grandeur, & si ceux qui pourroient paroître en différens endroits de la surface à travers la première lame sont trop petits, ils ne seront pas sensibles. Peut-être ce qui a empêché le plus qu'on n'ait bien aperçû ces espèces de mamelons, c'est qu'il paroît par les ouvrages de ceux qui ont traité des glandes surrénales, qu'on a négligé de séparer les deux lames de leur membrane propre : au reste, dans les recherches que j'ai faites, il m'a paru que pour bien voir ces grains mamelonnés, il faut les chercher dans les foetus qui sont presque à terme ; dans un foetus peu avancé, je les ai vû fort petits & pas en si grand nombre : je n'ai pas fait assez d'observations pour donner là-dessus des généralités bien constantes. Depuis que j'ai remarqué ces grains mamelonnés pour la première fois, j'ai disséqué trois foetus presque à terme, où je les ai trouvés constamment sur les deux glandes surrénales. Je ne prétends pas assurer par-là que cette observation soit invariable, mais si dans les recherches multipliées on les y aperçoit le plus souvent, peut-être on pourroit en tirer des inductions pour déterminer l'usage des glandes surrénales. En lisant les écrits de différens Auteurs, pour voir si je ne trouverois rien qui eût trait à cette observation, j'ai trouvé que M. Morgagni, dans sa vingtième lettre anatomique sur Valsalva, parle de tubercules qu'il a vûs sur la surface de quelques glandes surrénales dans les

adultes; mais comme il ne dit pas ce que c'est que ces tubercules, qu'il ne les décrit point, & qu'il n'a fait cette remarque que dans l'adulte, j'ai cru devoir décrire les grains ou tubercules que j'ai vûs dans le foetus, & que je n'ai même vûs que là.

I V.

L'observation suivante a quelque rapport avec la précédente, en ce qu'il y est encore parlé des glandes surrénales du foetus; mais comme c'est un fait particulier qui a aussi rapport aux reins, j'ai cru devoir la séparer. En disséquant les reins & les glandes surrénales d'un foetus d'environ six mois, j'ai observé qu'il sortoit de la partie supérieure des deux reins sous la base des glandes surrénales, un vaisseau qui se ramifioit sur toute la membrane propre des reins: dans un des reins, il en sortoit deux; il en sortoit encore deux de l'échancrure ou sinuosité d'un de ces reins, & après être sortis, ils se réunissoient & alloient aussi se répandre & se ramifier sur la surface de la membrane propre des capsules. Je crois qu'il y a quelque observation qui approche de celle-ci, mais comme le cas n'est pas ordinaire, & qu'il peut concourir à faire voir le commerce & le rapport des reins & des glandes surrénales, sur-tout dans le foetus, j'ai cru devoir la rapporter.



SIXIÈME MÉMOIRE

SUR LES

GLANDES DES PLANTES,

ET LE CINQUIÈME

Sur l'usage que l'on en peut faire dans l'établissement des genres des Plantes.

Par M. GUETTARD.

24 Février
1751.

Coronilla,
Coronille.

Emerus.

Securidaca.

LES coronilles ne font, dans M. Linnæus, qu'un genre avec l'*emerus* & la *securidaca*: la différence que j'ai remarquée entre ces plantes n'est pas considérable, puisqu'elle ne consiste qu'en ce que les coronilles m'ont paru manquer des filets en fausse navette de l'*emerus*, & des cylindriques de la *securidaca*: l'une & l'autre en ont même très-peu; je n'en ai vû dans la *securidaca* que sur les jeunes feuilles, & sur le dessous de celles de l'*emerus*. Je n'ai jamais trouvé ce peu de filets dans les coronilles, elles sont d'une substance plus serrée & plus lisse que les plantes des deux autres genres. Cette conformité devient encore plus grande par le pointillé brun-roussâtre dont les feuilles & le calice sont parsemés: ce pointillé est semblable à celui des sainfoins & des graves, & je le crois aussi formé par de petites glandes vésiculaires; ce qu'il y a de différent dans les coronilles ne consiste que dans une fleur blanche, qui est dûe, à ce que je crois, à ces petites glandes. Je n'ai vû qu'un *emerus*, & c'est le seul des Instituts de Botanique, le second n'étant qu'une variété, & le troisième un *anil* ou *indigo*, comme je l'ai dit à l'article de ces plantes. La *securidaca* des Instituts est aussi la seule que j'aie examinée, elle est peut-être aussi la seule de son genre. Celui des coronilles est plus nombreux: j'ai vû toutes les espèces rapportées

rapportées dans les Instituts & le Corollaire, excepté celle qui vient dans l'isle de Crète & qui est argentée, laquelle pourroit bien être du genre des *indigo*, la couleur argentée dépendant peut-être de celle des navettes dont elle pourroit être couverte. Outre ces espèces; j'ai encore examiné la petite coronille à filiques longues & grêles, qui vient en Italie & en Allemagne; celle qui est le premier *polygala* de Valence rapporté par Clusius, & le petit baguenaudier à filiques de Gaspar Bauhin: ces plantes m'ont aussi paru lisses, & semblables aux précédentes par ce côté. Une seule, qui se trouve dans l'Herbier de M. Vaillant sous le nom de coronille herbacée à fleur d'un pourpre pâle, & qui peut-être n'est qu'une variété de celle dont les fleurs sont de différentes couleurs sur le même pied; cette seule, dis-je, m'a fait voir quelques filets cylindriques longs & droits sur les pédicules; si cela est constant, peut-être seroit-elle, de même que celle dont elle n'est peut-être qu'une variété, réellement une espèce de *securidaca*; les feuilles ne sont pas même, dans l'une & l'autre, aussi épaisses & aussi luisantes que dans toutes les autres espèces.

C'est encore sur une différence bien petite que je propose la séparation de la granadille & du *murucuja*, que M. Linnæus a réunis. Les granadilles m'ont fait voir des filets coniques, que je pense être à valvules, & des stipules ou des glandes à godet, qui m'ont paru manquer dans la *murucuja*. Je crois que cette plante est lisse & privée de glandes à godet, à moins qu'on ne voulût regarder les petits mamelons un peu élevés dont les côtes des tiges sont chagrinées, comme suppléant aux stipules & à ces dernières glandes: ce sentiment ne seroit peut-être pas à rejeter, d'autant plus que dans les granadilles les stipules varient de figure, que plusieurs espèces manquent de glandes à godet, qui se trouvent jointes aux stipules dans d'autres. On pourroit peut-être dire que ces parties ne sont faites que pour se remplacer les unes les autres, & qu'il en est peut-être ainsi des mamelons de la *murucuja*.

Granadilla,
Granadille.
Murucuja.

Les granadilles où je n'ai trouvé que des stipules, sont l'arbre à feuilles de coudrier ou d'avelinier, qui a des vrilles, & qui vient en Amérique; le *nanallou* rapporté par Surian au n.° 73; la *caapeba* seconde du même Auteur, au n.° 202; la granadille dont les feuilles sont à trois pointes, & qui a une petite fleur jaunâtre; & celle dont les feuilles sont échan-crées en forme de corne, qui a le fruit à sept pans & qui est aigu de chaque côté.

Les stipules de ces plantes sont ordinairement coniques, posés dans l'aisselle des feuilles, un de chaque côté du pédicule; quelquefois ils sont plats, triangulaires, deux à deux de chaque côté du pédicule, & placés comme les coniques: j'en ai vû de tels dans l'arbrisseau à feuilles de coudrier ou d'avelinier. Ces stipules ne sont pas aussi simples dans les granadilles dont l'odeur est fétide, qui ont les feuilles velues, à trois pointes, la fleur blanche ou d'un pourpre panaché: ces deux plantes en ont des plus composés; ils sont branchus, & chaque branche est une glande à cupule un peu souffrée qui jette de la liqueur; ils sont placés non seulement à l'origine des pédicules, mais encore dans leur longueur, où ils sont moins ramifiés; les dentelures des feuilles finissent par une glande à cupule semblable à celles des stipules, & l'on en voit aussi quelques-unes sur la nervure principale du dessous des feuilles. Quoique ces glandes fassent un effet assez singulier dans cette plante, cet effet n'approche cependant point de celui que produit une espèce de bouquet de feuilles qui embrasse le fruit; ces feuilles ne sont, à proprement parler, qu'un composé de glandes à cupule semblables aux précédentes; elles sont portées sur un pédicule commun divisé en plusieurs autres qui se soudifient encore: ce sont des feuilles dont les nervures finissent par une cupule, & qui ne sont point liées entr'elles par la partie parenchymateuse des feuilles ordinaires. L'odeur désagréable de ces plantes n'est sans doute en grande partie occasionnée que par la matière visqueuse qui sort de toutes ces glandes.

Les granadilles où j'ai trouvé des stipules & des glandes

à godet, sont la granadille à feuilles de lierre, à fleurs & fruits très-petits, celle dont les fruits sont petits & ramassés en grappes, celle dont la fleur est d'un rougeâtre clair & dont les feuilles sont échanrées de façon qu'elles forment deux cornes. Les glandes à godet sont dans celle-ci très-basses, & placées non à l'origine des pédicules, mais sur la surface inférieure des feuilles. La granadille dont les feuilles sont réunies plusieurs sur un même pédicule, & dont le fruit est ovale, a des stipules qui sont un peu découpés, & chaque découpure finit par une partie qui forme une glande à godet: les dentelures de ses feuilles en ont de semblables, mais leur pédicule étant plus alongé, elles sont ainsi des filets à cupule. Les stipules de celle qui a des feuilles étroites à trois pointes, les fleurs vertes & très-petites, ont la forme d'une anche d'instrument à vent, & je crois qu'elle a parmi ses filets ordinaires des glandes à cupule petites & basses. Les espèces dont les feuilles sont semblables à celles de la dernière, & qui ont le fruit en forme d'olive, sont aussi garnies de semblables stipules; celle qui a des feuilles d'androscème & le fruit de la grosseur d'une jujube, celle qui est à large feuille & dont le fruit a la forme d'une pomme, la fleur de la passion ordinaire, celle de Surinam à feuilles oblongues & à dent de scie, sont peu différentes: la dernière avoit sur chaque pédicule deux glandes à godet portées sur un pédicule élevé, & les dentelures des feuilles épaisses, qui formoient ainsi de ces glandes. Je n'ai vû que les feuilles de l'*ouairaoua* troisième de Surian, n.° 814, & de la granadille à plusieurs feuilles sur un pédicule, & dont le fruit est en forme de coloquinte; leurs pédicules avoient des glandes à godet, mais je n'ai pû m'affurer de l'existence des stipules. Il y a lieu de penser qu'elles n'en sont pas privées, & qu'il est même plus général que ce genre de plantes en ait, qu'il ne l'est qu'il ait des glandes à godet: au reste, on peut regarder les stipules comme des espèces de ces dernières glandes, qui sont plus ou moins alongées, & les cupules ne sont même que des godets portés sur un long pédicule. Ainsi on peut

dire en général que ces plantes ont toutes des glandes à l'aisselle de leurs feuilles ou sur leurs pédicules, & que ces glandes varient seulement par leur figure & leur position : les plantes dont les pédicules sont chargés, ont des glandes un peu plus près ou un peu plus éloignées de l'insertion du pédicule; mais ce sont des variétés bien difficiles à déterminer, il m'a paru du moins que dans une même plante la position de ces glandes sur les pédicules n'étoit pas toujours précisément la même.

Le grand nombre des granadilles m'a fait voir les filets ordinaires; celle à fruit ovale, celle qui l'a semblable à une coloquinte, & celle qui est appelée dans l'Herbier de M. Vaillant *murucija* à une seule feuille & à petite fleur pâle, m'ont paru lissés. Si cela est constant, la *murucija* ordinaire se trouveroit encore plus rapprochée des granadilles, & demanderoit peut-être, comme M. Linnæus le veut, à être confondue avec elles.

Achyrophorus.
Hypochaeris.

Quoique la différence que j'ai observée entre les filets des *achyrophorus* & ceux des *hypochaeris*, ne consiste qu'en une roideur qui les feroit prendre dans les premiers pour des épines, au lieu qu'ils sont beaucoup moins roides dans les seconds, je ne laisserai pas cependant de croire qu'on pourroit séparer ces deux genres; il est même singulier que cette petite différence se trouve entre des plantes qui en ont une autre du côté des semences qui portent une aigrette de filets simples dans les *achyrophorus*, & de plumes dans les *hypochaeris*. Les espèces d'*achyrophorus* que j'ai examinées, sont les sept citées par M. Vaillant dans son Mémoire inséré dans le volume de l'Académie pour l'année 1721, p. 214. Toutes ces plantes ont des filets sur les feuilles, les tiges, les écailles des têtes des fleurs; ils m'ont cependant paru quelquefois manquer sur les feuilles, principalement des espèces qu'on a désignées par leur douceur au toucher. Ces filets au reste sont, comme je l'ai dit, roides, à valvules peu marquées, & manquant à leur bout supérieur de ces fils cotonneux que l'on observe dans beaucoup d'autres; je n'ai même vu de duvet que sur les feuilles. Les *hypochaeris* que

j'ai eu entre les mains, sont les deux rapportées dans le Catalogue des plantes des environs d'Estampes, & les autres citées dans le Mémoire de M. Vaillant, dont je viens de faire mention. Toutes ces plantes ne varient pas beaucoup du côté des filets, elles conviennent même en ce qu'ils tombent promptement, en sorte qu'on n'en trouve souvent que sur la tête formée par l'amas des fleurs, ou sur les feuilles, ou sur les tiges.

J'ai déjà proposé dans le second Mémoire, le rétablissement d'un genre que M. Linnæus avoit réuni aux verveines; je crois pouvoir faire encore ici la même chose. Les filets du genre qu'il s'agit de rétablir, ne sont pas aussi différens de ceux des verveines, que le sont ceux du premier: celui-ci en a qui sont la navette, au lieu qu'ils ne diffèrent dans l'autre des filets ordinaires des verveines, que parce qu'ils se courbent en crosse par le haut. M. Houston avoit appelé ce genre du nom d'un Botaniste Anglois, nommé Blair, il le distinguoit par ses semences épineuses, & par son calice, qui est renflé. Les épines dont M. Houston parle, ne sont, à ce que je crois, que les filets en crosse, que j'ai observés, & que j'ai principalement trouvés dans la verveine du Mexique à feuilles de *trachelium* & à fruit de gratteron. Non seulement les semences de cette plante, mais toutes ses autres parties, excepté l'intérieur du calice & les étamines, en sont chargées; & ce qui peut avoir empêché qu'on ne les ait remarqué sur ces parties, ne vient peut-être que de ce qu'ils sont plus apparens sur les semences, où ils sont plus gros & plus longs. Les sherards, excepté la première, rapportées par M. Vaillant dans sa description de deux nouveaux genres, pourroient être de celui-ci: j'ai du moins vû des filets à crosse sur le bord des feuilles de la verveine d'Amérique à feuilles de *teucrium*, à fleurs de prime-verre, à siliques & semences longues, & qui est la septième sherard de M. Vaillant. Les mamelons qui portent ces filets sont gros, argentés & composés de plusieurs vésicules comme ceux des aparinées, ils forment aux feuilles un liséré d'un

Verbena,
Verveine.
Blairia.

blanc argenté. C'est sur de semblables mamelons que sont portés ceux de la verveine de Curassau à feuilles de menthe, & dont les fleurs partent de l'aisselle des feuilles; mais ces filets ne m'ont pas paru se recourber par le haut. Le *couribium* ou verveine mâle, à fleurs violettes, à feuilles crépues & dont le fruit est alongé en forme de corne, est semblable par ses filets à la septième sherard; c'est peut-être au reste la même plante. Celle que Plukenet appelle dans son Almageste, plante d'Éthiopie, qui ressemble au *thimelœa*, & qui a des feuilles semblables à celles du *polium* jaune des montagnes, étoit aussi au nombre des sherards dans l'Herbier de M. Vaillant; elle est drapée de longs filets blancs. Je n'ai vû les semences que de la première espèce, ainsi je ne fais si celles des autres sont hérissées de filets, & si ces filets sont à croûte: supposé que cela fût, je les mettrois sans hésiter au nombre des *blairia*, & quand ils ne le feroient pas dans celles qui en ont de semblables sur quelques-unes de leurs autres parties, je ne laisserois pas de regarder ces plantes comme des espèces du même genre. Je n'ai trouvé des glandes à cupule que dans la première, elles sont plates, transparentes & grosses, elles s'observent sur les calices & sur les feuilles de l'épi des fleurs; si je ne les ai pas aperçûes dans les autres, cela ne vient peut-être que de ce que je ne les ai vûes que sèches, & que ces glandes n'ayant pas de couleur bien déterminée, elles sont difficiles à saisir; j'ai cependant découvert sur ses feuilles quelques mamelons pourpres, qui pourroient en être, ou des glandes globulaires qui y suppléeroient.

Les filets des verveines diffèrent peu, comme je l'ai dit plus haut; ils sont coniques, à articulations, ils ont même une certaine roideur & sont portés, comme ceux des plantes précédentes, sur des mamelons composés de plusieurs vésicules. Elles ont outre cela des glandes à cupule mêlées avec ces filets, & des glandes globulaires ordinairement d'un couleur d'or; les feuilles, les tiges, les calices en sont communément chargés, mais des espèces en ont sur une partie

plus que sur une autre, & il arrive quelquefois que quelques-unes de ces parties en sont privées. J'ai fait ces différentes observations dans toutes les verveines rapportées dans les Instituts. Les espèces dans la dénomination desquelles on a dit qu'elles étoient plus rudes qu'à l'ordinaire, ou que leurs feuilles étoient semblables à celles de l'ortie, sont réellement celles où les filets sont les plus roides. J'ai encore vû ces mêmes choses dans celle qui s'élève très-haut, dont les fleurs sont en épi, comme dans la lavande des Canariés, & qui vient de Buenos-aires. J'ai trouvé peu de différence dans une que M. Vaillant pense être celle de Memphis, dont les feuilles sont petites & qui s'étend sur terre, & dans une autre rapportée sous le nom de mercuriale en arbre, & qui a des épis.

Il suit de ces observations, que les *blairia* ont beaucoup de rapport avec les verveines, & que les unes & les autres semblent approcher des borraginées par la roideur de leurs filets, & par les mamelons sur lesquels ils sont portés.

Les tarchonanthes & le *partheniastrum* ont aussi beaucoup de rapport entre eux; ce qu'ils ont de commun est d'avoir des glandes globulaires dorées, dont les feuilles, les tiges ou les calices sont garnis. Le *partheniastrum* appelé par Rai, matricaire d'Amérique à feuilles d'ambrosie à petites fleurs blanches, a de plus des filets longs à valvule, & au haut des tiges, des glandes en larme batavique. La tarchonanthe appelée dans les Instituts conise d'Amérique en arbrisseau, à feuilles arrondies, nerveuses, & à fleurs en épi, est aussi hérissée de filets, mais qui sont plus roides, & elle est privée de glandes en larme batavique, qui manquent aussi, & les autres filets, à la tarchonanthe qui est dans les Instituts sous le nom de conise d'Afrique qui s'élève en arbrisseau, qui a des feuilles de sauge & une odeur de camphre; à la place de ces filets, toute la plante est blanche de duvet qui paroît en fuinter, & qui y forme une espèce de drappé assez fort. A la rigueur, ces plantes peuvent rester ensemble, puisque convenant entré elles d'un côté, elles diffèrent toutes

Partheniastrum.

Tarchonanthes,

Tarchonanthe.

les trois par un autre, & qu'il peut y avoir en cela quelque compensation.

Sedum,
Joubarbe.
Sempervivum,
Grande jou-
barbe.
Anacampseros,
Orpin.
Cotyledon,
Rondesse.
Crassula.
Tillæa.
Rhodiola.

M. de Tournefort avoit fait deux genres des joubarbes & des orpins : M. Linnæus, en réunissant ces deux genres, a séparé quelques-unes des joubarbes & des orpins, dont il a formé des genres séparés, quoiqu'il pense cependant que non seulement tous ces genres ne devoient en faire qu'un, mais qu'on y devoit encore joindre les rondesses de M. de Tournefort, les *crassula*, les *tillæa* & les *rhodiola*, qu'il avoit distinguées lui-même en plusieurs genres. Il lui paroît que le caractère générique de ces plantes consiste dans le *nectar*, qui est composé de cinq petites glandes, chacune posée à la base de chaque embryon, & que l'on ne doit pas ainsi avoir égard au nombre des étamines. Je n'ai pas trouvé une grande différence entre ces plantes du côté des filets & des glandes; ces plantes conviennent encore en ce qu'elles sont d'une substance grasse & spongieuse, ainsi on ne peut disconvenir qu'il n'y ait un grand rapport entre elles : je détaillerai cependant mes observations, on décidera si elles peuvent contribuer à constater l'une ou l'autre opinion, c'est-à-dire, la réunion ou la séparation de ces genres.

Les orpins m'ont tous paru lisses & couverts d'une fleur blanche sur leurs feuilles & leurs tiges, qui sort, à ce que je crois, de très-petites taches rougeâtres ou blanches dont ces parties sont pointillées : le bord des feuilles est aussi pour l'ordinaire légèrement crénelé. Voilà tout ce que j'ai observé dans toutes les espèces, excepté la dernière, des orpins, rapportées dans les Instituts, & de plus, dans celui à fleurs jaunes cité par Amman.

Les rondesses ont le pointillé & la fleur des orpins, mais elles m'ont paru différer de ceux-ci par des glandes à godet, qui sont placées ordinairement en dessous des feuilles, quelquefois sur l'une & l'autre surface, & toujours à chaque dentelure : ces glandes forment de petites cavités circulaires, bordées quelquefois d'un pourpre clair. Je n'ai trouvé des glandes en dessus & en dessous des feuilles, que dans la rondesse

rondesse d'Afrique à feuilles épaisses, larges, découpées, & à fleur d'un jaune d'or; la grande & ses variétés, celle de Portugal, celle qui a une racine longue & rampante, celle d'Afrique qui s'élève en arbrisseau, qui a les feuilles orbiculaires & ceintes d'une bande pourpre, & celle de Crète à fleur jaune, petite & à racine ronde, ne m'ont paru en avoir qu'en dessous. La grande qui s'élève en arbrisseau, qui vient d'Afrique, qui a des feuilles orbiculaires d'un verd de mer, dont le tour a un liséré pourpre, & qui sont marquées de taches vertes; celle d'Afrique en sous-arbrisseau, à feuilles longues & étroites & à fleurs jaunâtres; celle du cap de Bonne-espérance à feuilles épaisses, larges & demi-globulaires, sont chagrinées sur les feuilles de mamelons plus élevés que dans les autres, & qui ne sont peut-être qu'un plus grand nombre de glandes à godet, ou le supplément à ces glandes, qui manquent dans ces espèces, dont les feuilles ne sont pas dentelées. Il en est peut-être de même pour celle des bords de la mer à feuilles de joubarbe, à fleur couleur de chair & à racines fibreuses; les calices & leurs pédicules sont chargés de gros mamelons qui sont la glande à godet: les filets du bord des feuilles de celle de Crète à feuilles oblongues & frangées, n'est peut-être encore qu'un pareil supplément; ces filets, au reste, sont courts, gros & tournés vers le bas des⁴ feuilles.

Les *crassula* sont bien semblables aux rondesses, elles ont comme elles de la fleur, le pointillé & les glandes à godet en dessus & en dessous des feuilles, ou seulement en dessous. Les deux suivantes en font voir sur l'une & l'autre surface, savoir, celle qui s'élève en sous-arbrisseau & qui a des feuilles épaisses & semblables à celles de la joubarbe, une qui ne diffère de celle-ci que parce qu'elle est rampante, & une qui a des feuilles d'orpin. Je n'en ai trouvé qu'en dessous dans l'orbiculaire qui est rampante & qui a des feuilles de grande joubarbe, mais ces feuilles sont bordées d'un rang de courts & gros filets, dont la pointe est tournée vers le bas des feuilles: l'espèce qui s'élève très-haut, dont les feuilles sont

comme traversées par la tige, m'a paru en manquer, mais avoir les feuilles très-chagrinées de mamelons un peu élevés, & couvertes de beaucoup de fleur, ce qui pourroit compenser les glandes à godet.

Les grandes & les petites joubarbes ont du côté des glandes plus d'analogie que n'en ont les orpins avec les rondesses : je n'ai jamais trouvé dans les orpins & les rondesses les glandes à cupules qui s'observent dans les grandes & petites joubarbes, & qui n'y paroissent souvent manquer que parce que, lorsqu'on examine ces plantes, elles sont un peu trop avancées. J'ai vû de ces cupules dans toutes les espèces de grandes joubarbes dont M. Linnæus parle dans son ouvrage intitulé *Jardin de Clifort*, & qui sont également ainsi appelées par M. de Tournefort. Ces plantes ne varient guère entre elles que par le nombre des cupules, qui est plus grand dans les unes que dans les autres : celles qui ont porté le nom de grandes joubarbes velues, sont celles qui en sont le mieux fournies ; c'est la même chose dans les petites : certaines en ont un grand nombre sur presque toutes leurs parties, pendant que d'autres en ont très-peu ; une de celles où j'en ai vû le plus, est l'espèce appelée *cepæa*, elle est du nombre de celles qui sont rapportées dans le Catalogue des Plantes des environs d'Estampes, auxquelles il faut ajouter celle du n.º 391 des plantes de Suède par M. Linnæus, que j'ai trouvée aux environs d'Estampes depuis l'impression du Catalogue des Plantes de cette ville. Les autres espèces que j'ai encore examinées, sont la petite joubarbe à feuilles de *coris*, l'épineuse ou l'étoilée à fleurs blanches, celle qui a les feuilles arrangées en rond, celle des Alpes à fleurs pâles, celle des marais un peu velue & pourpre, enfin deux espèces que Micheli cite, l'une dans son ouvrage sur les plantes de Florence, qui est la petite joubarbe des montagnes à quatre feuilles plates, à fleurs blanches, & l'autre dans celui des plantes de Naples & de Rome, qui est la petite joubarbe âcre à feuilles arrondies, fleurs jaunes & capsules qui finissent par une pointe roide.

Quant à la *tillæa* que j'ai examinée, qui est la petite

joubarbe ou la très-petite renouée, qui ressemble à une mouffe, félon Boccone, elle m'a paru entièrement liffe.

On voit par ces obfervations que fi l'on vouloit joindre quelques-uns de ces genres enfemble, les grandes & petites joubarbes devroient plutôt l'être que les orpins avec les petites, comme a fait M. Linnæus; les *crassula* & les rondelles pourroient l'être enfemble, & les orpins avec la *rhodiola*, qui l'étoit déjà dans les Inftituts.

Les genres dont je vais parler, & que je crois pouvoir féparer, font tirés d'une claffe où il fe trouve une grande conformité dans les filets: tous ceux que je connois en ont en houpes, & les deux dont il s'agit en ont par conféquent de femblables; toutes leurs parties en font même hériffées, excepté les étamines, & quelquefois le pétale. L'un de ces genres eft le *ketmia*, & l'autre, le *malva-viscus*. Le nom de ce dernier lui vient, à ce que je crois, de ce qu'il a beaucoup de rapport par fa fleur avec les mauves, & que cette fleur eft visqueufe au toucher; c'est par cette dernière propriété que je crois qu'il fe peut diftinguer du *ketmia*. Cette viscofité ou glu eft dûe à une matière qui fuinte de glandes à cupule d'un rouge pourpre, qui garniffent le pétale. Je n'ai point vû de femblables glandes fur les *ketmia*; par conféquent fi l'on réunit cette différence à celle qui fe trouve dans le fruit, je penfe que la féparation de ces genres pourra fe faire, d'autant plus que celle du fruit n'eft pas petite. Ce fruit eft dans le *ketmia* une capfule ovale à cinq loges ou plus, qui contiennent beaucoup de femences, au lieu que dans le *malva-viscus* c'eft une baie à cinq loges, il eft vrai, mais qui ne contiennent chacune qu'une feule femence.

Je n'ai vû qu'une feule efpèce de ce dernier genre, qui eft le *malva-viscus* en arbre à fleurs rouges fermées, & qui eft rapporté par Dillenius dans fon Ouvrage intitulé Jardin d'Eltham. Je n'y ai trouvé les houpes qu'en petite quantité; les filets qui les compofent font courts, verdâtres, & chaque mamelon en porte quatre, cinq ou fix; ils tombent promptement, & la plante paroît alors liffe.

Le nombre des *ketmia* que j'ai examinés est beaucoup plus grand ; les espèces rapportées dans les Instituts sont celles de Syrie & les variétés ; leurs houppes, de même que dans le *malva-viscus*, tombent promptement ; leurs filets sont courts, ils ont une certaine roideur, & chaque mamelon peut en porter six, sept ou huit. Les espèces à feuilles de peuplier & qui sont d'Afrique, dont l'une a les feuilles plus blanches en dessous que l'autre, & la tige verdâtre, ne diffèrent entre elles que parce que les houppes restent apparemment plus long-temps sur le dessous des feuilles de cette dernière, que les filets sont plus blancs, & qu'elles tombent promptement des tiges. Je n'y ai observé que ces différences ; les houppes au reste y sont anoncelées, leurs filets sont roides, sur-tout ceux des plus grosses qui n'en ont que trois ou quatre situées horizontalement ; les autres sont composées de dix, onze ou douze, & peut-être plus : celles de l'espèce qui vient dans les Indes, & qui a les feuilles semblables à celles du tilleul, sont bien moins touffues ; je ne leur ai vû que deux ou trois filets au plus, & très-souvent le mamelon n'en porte qu'un ; ces filets sont roides, & le mamelon pourpre. Si ces houppes ont peu de filets, elles sont du moins plus communes que celles du *ketmia* à feuilles de coton & d'un goût d'oseille, qui vient dans les Indes : les calices & la gouttière du pédicule de quelques feuilles, sont les seules parties qui m'en ont fait voir : les fruits sont hérissés de filets coniques, longs, roides & abondans, ceux des bords sont portés sur un mamelon beaucoup plus gros que celui des autres. La rareté de ces houppes ne paroît cependant venir que de ce que je n'ai pas vû cette plante lorsqu'elle étoit jeune : le *ketmia* de la Chine à fruit arrondi & fleur simple, les conserve bien plus de temps. Cette plante est couverte de petites houppes blanches, qui jaunissent en vieillissant, & dont les filets se montent dans chacune à plus de dix ou douze. Il en est à peu près de même dans celui d'Amérique à très-grandes feuilles en forme de cœur, & qui a la fleur de différentes couleurs, & dans celui qui

a les tiges rudes, velues, le fruit étoilé & les feuilles en lance. L'âpreté des tiges de ce dernier ne vient, à ce qu'il me paroît, que de ce que les filets des houppes y sont plus roides que sur les feuilles. Je ne fais pas si son fruit n'est appelé étoilé que parce qu'il a des houppes qui pourroient avoir été comparées à de petites étoiles, mais je fais que cette comparaison a été employée par Ferrarius, pour les houppes de celui de la Chine. Cet Auteur, qui a donné une description si pompeuse de cette plante, avoit observé ces houppes au moyen du microscope, sur les feuilles & sur les semences; il a même fait graver ces semences, qui portent chacune une de ces houppes, qui est composée dans cette figure d'une trentaine de filets, nombre qui est plus grand que celui que j'aie jamais trouvé à des houppes semblables; souvent même, comme je l'ai dit dans cet article & plusieurs autres fois, il n'y en a que deux, trois ou quatre. On peut encore avoir un exemple de cette variété dans celui d'Égypte, dont les semences sentent le musc, & qui est communément appelé *abelmosch*. Les houppes que j'ai vûes dans cette plante n'ont que trois ou quatre grands filets horizontaux, roides, & qui sont souvent disposés de façon qu'ils forment une X; elles sont ordinairement placées sur les nervures du dessous des feuilles: le reste de la plante, qui est très-velu, ne doit cette propriété qu'à un grand nombre de filets simples, coniques, qui sont un peu roides & d'un blanc sale. Je n'ai pas trouvé une grande différence dans le *ketmia* des Indes à grandes feuilles de vigne, nommé ordinairement *sabdariffa*, dans celui qui ne diffère de ce dernier que par son fruit alongé en une espèce de corne, dans celui d'Égypte qui a aussi des feuilles de vigne, mais dont la fleur est petite, dans la *bamia* musquée de Malabar, citée par Pétiver & par Rai, dans le *guingombo*, dans celui d'Amérique qui est velu, qui a la fleur jaune & les semences musquées. Quoique les filets de toutes ces plantes aient une certaine roideur, elle n'est pourtant pas telle qu'elle puisse leur faire donner le nom d'épines, comme on l'a fait pour

ceux du *ketmia* à trois grandes feuilles anguleuses, à fruit velu & dont la forme approche de celle d'un bouclier, & à ceux du *ketmia* d'Amérique qui est dit épineux, qui a une fleur très-ample & d'un rouge de carmin. Ces deux espèces sont hérissées des houppes & des simples filets des précédentes; mais leurs tiges & les pédicules de leurs feuilles le sont de plus par des espèces d'épines qui ne sont, à ce que je crois, que de ces gros filets qui se sont tellement durcis, qu'ils ont acquis la dureté & la roideur des épines. L'*abelmosch* cité plus haut, le *ketmia* d'Afrique à feuilles de peuplier, & le commun à vessies, ont aussi des houppes qui forment une X; mais on voit, à la place des longs filets de plusieurs des précédens, un grand nombre de houppes beaucoup plus petites, & qui sont formées de cinq, six, sept filets plus petits & moins roides: ce *ketmia* d'Afrique à vessies est bien semblable, par les filets, au commun qui porte aussi des vessies, les siens sont seulement un peu plus doux; le reste y est si égal, que j'ai même remarqué dans l'un & l'autre des filets en larme batavique qui m'ont paru jeter de la liqueur par le haut, & ne différer entre eux que parce qu'ils sont pourpres dans l'ordinaire & blancs dans celui d'Afrique.

Toutes ces espèces de *ketmia* sont, comme je l'ai dit au commencement de ces citations, rapportées dans les Instituts de M. de Tournefort, & ils en sont le plus grand nombre: les suivans ne s'y trouvent pas, mais ils sont dans les ouvrages de Pétiver, de Surian, ou dans ceux qui sont intitulés Jardin d'Eltham par Dillenius, & Jardin de Eystet par Beslerus. Ces *ketmia* ressemblent par les houppes aux uns ou aux autres des précédens; les uns ont seulement des houppes à plusieurs filets, les autres en ont, avec celles-ci, d'autres qui sont une X ou la croix de Chevalier; les premiers sont ceux de Malabar à fleur de différentes couleurs, simple ou double; le *chouchourou* des Indiens, ou *mahot* noir; les seconds sont celui de Ceylan à fleurs jaunes, à feuilles blancheâtres & beaucoup velues; l'espèce dont les feuilles ressemblent à celles du

manioc, qui sont dentelées, & qui a une grande fleur de couleur de soufre. Il faut ajouter à ceux-ci l'espèce du n.^o 5 du Jardin de Florence par Micheli, & le petit des marais à feuilles anguleuses, petite fleur purpurine, aplatie & à cinq pans, cité par Zannichelli.

Le grand nombre de ces *ketmia*, qui prouve si bien le rapport des plantes par leurs glandes, peut m'exempter de parler de quelques espèces dont je n'ai eu que des noms incertains : M. Vaillant, par exemple, en avoit placé dans son Herbarium deux sous ce genre; une lui avoit été envoyée par M. Lippi, & l'autre porte le nom de guimauve ou *abutilon* des Indes : ces deux plantes avoient aussi les houppes à plusieurs filets doux & blancs. Une espèce qui mérite plus qu'on y fasse attention, est celle que Plukenet appelle alcée des Indes, ou seconde espèce de *nagapu* du Jardin de Malabar, à feuilles très-étroites, qui ressemblent à celles du *stachas* dont les feuilles sont en dent de scie; les feuilles & les tiges de cette plante, lorsqu'elles sont jeunes, sont couvertes d'un grand nombre de petites houppes; les calices, les nervures des feuilles & les fruits ont des filets simples, longs, roides & qui sont portés sur un mamelon assez gros. Cette plante convient ainsi assez avec quelques-unes des précédentes; mais les fruits ont de plus des houppes qui sont à moitié découpées, & qui ressemblent par-là à ces plaques dont j'ai parlé plusieurs fois dans les autres Mémoires.

Cette dernière espèce, & la plupart de celles qui la précèdent, pour ne pas dire toutes, m'ont fait voir sur le dessus ou le dessous de leurs feuilles plus ou moins de vésicules d'un assez beau noir, que je crois être des glandes : le *nagapu* en a même la fleur parsemée, particularité que je n'ai pas observée dans les autres espèces, & qui le rapproche des cotons dont la fleur est ainsi marquée de ces taches noires, mais qui y sont mêlées avec d'autres d'un beau couleur de rose, comme je le dirai en parlant des cotons. Le nombre des vésicules augmente dans les *ketmia* à proportion que celui des houppes diminue, ce qui pourroit bien ne venir que de ce que ces

vésicules ne sont que les mamelons des houpes, d'autant plus que ces mamelons sont noirs dans plusieurs espèces. Je crois cependant qu'il y a aussi des vésicules, indépendamment des mamelons qui portent les houpes.

Taraxacoïdes,

Houffoir de
plumes.

Il faut sans doute rétablir le genre de *taraxacoïdes* ou houffoir de plumes, que M. Vaillant avoit fait, & qu'il avoit distingué du pissenlit par la couronne de plumes qui est portée par les ovaires; mais toutes les espèces rangées sous le genre des houffoirs de plumes sont-elles réellement de ce genre? les observations suivantes serviront peut-être à décider cette question. Excepté les 5, 6, 7, 9 espèces rapportées dans le Mémoire de M. Vaillant, toutes les autres ont des filets divisés par le haut en fourche à deux ou trois branches, au lieu que ceux de ces quatre sont simples, coniques & à valvules. Une différence aussi grande ne peut pas laisser subsister ces plantes sous le même genre; mais auxquels doivent-elles être jointes? ou bien en doivent-elles former de nouveaux? je suivrois plus volontiers ce dernier sentiment. Les houffoirs de plumes qui ont des filets fourchus approchent beaucoup des *helminthotheca* ou herbes aux vermissieux, mais la forme du calice de celles-ci empêche leur réunion: le bouquet de feuilles qui l'embrasse ne se voit pas dans les houffoirs de plumes. Celles de ces plantes qui ont les filets simples, semblent convenir avec les pissenlits, les *hypocharis* ou les balais étoilés, mais ces trois genres ont des distinctions très-frappantes; le premier n'a sur ses ovaires qu'une couronne de poils, le balai étoilé a des ovaires de trois espèces, & le placenta de l'*hypocharis* est chargé de balles, au lieu qu'il est ras dans les autres. Il reste donc non seulement à rétablir le genre de *taraxacoïdes*, mais encore à en former un nouveau.

Au reste, les filets fourchus s'observent sur le dessus & le dessous des feuilles, sur les tiges, & même assez souvent sur les écailles qui forment les calices. Ces espèces d'épines sont roides, les plus grandes ne se divisent ordinairement qu'en deux branches, les moyennes souvent en trois, & même en quatre, comme dans la première espèce du Mémoire
de

de M. Vaillant. Entre ces filets on en aperçoit d'autres qui sont blancs & petits, qui se forment & tombent aisément; je ne fais pas même s'ils ne seroient pas une matière qui auroit suinté des surfaces, & qui se seroit durcie.

La roideur & la quantité des filets fourchus fait aisément distinguer au simple toucher, les plantes qui en sont hérissées, des autres qui n'en ont que de simples, lesquels sont même doux, flexibles & en petite quantité. Je n'en ai vû que sur les tiges ou sur les feuilles; aussi est-il arrivé que la plupart des Auteurs qui ont donné des synonymes à ces dernières plantes, ne les ont point distinguées par la rudesse de leurs feuilles ou de leurs tiges, comme ils ont fait en parlant des premières.

Je crois qu'il faut aussi faire une division dans le genre *Dens leonis*, du pissenlit, & ôter du nombre des plantes placées sous ce Pissenlit. genre par M. Vaillant, la dernière espèce qui est très-velue & qui a les feuilles semblables à celles du chiendent & ondulées. Le velu de cette plante n'est pas formé, comme celui des autres espèces, par des filets coniques à valvules, mais par des goupillons & des filets en plume qui couvrent les feuilles & les tiges; ces filets sont fauves: ceux des têtes de fleurs sont à cupule, dont le bas du pédicule est d'un brun noirâtre. J'ai trouvé dans l'Herbier de M. Vaillant une plante sous le nom de grande piloselle de Mathiole, & rangée sous le genre des dents de lion, qui ne différoit de la précédente que parce que ces filets en plume étoient moins abondans. Je ne fais si c'est la onzième espèce de son Mémoire, mais il me paroîtroit que cette dernière seroit semblable par les filets; elle est du moins appelée dent de lion très-velue à feuilles de piloselle. Cette propriété d'être très-velue, me semble annoncer des filets pareils aux précédens.

Au reste, toutes les autres espèces, excepté la huitième que je n'ai pas vûe, n'ont que très-peu de leurs filets; je n'y en ai trouvé que sur les feuilles ou sur les tiges, & en petite quantité: les 7, 9, 10 cependant portent sur les têtes des fleurs des glandes à cupule, dont le bas du pédicule est

d'un brun noirâtre, & la 9 a de plus sur ses feuilles, ses tiges & les têtes des fleurs, une matière crystalline blanche, qui se dissout dans la bouche, & qui rend cette plante d'un blanc que M. de Tournefort a exprimé dans la dénomination qu'il a donnée de cette plante : il l'appelle dent de lion d'Orient à feuilles légèrement découpées, velues & blanches. Le velu est encore augmenté par de gros filets roides jusqu'à un certain point, qui sont placés sur le bord des feuilles, & que je n'ai pas observés dans les deux autres qui m'ont même paru lissés, ayant sans doute perdu ceux dont ils étoient garnis. Cette différence dans ces trois dernières plantes demanderoit-elle qu'on les séparât du genre des pissenlits? si une autre qui se trouve dans leurs ovaires paroïssoit suffire, je n'y trouverois aucune difficulté. Ces ovaires y sont seulement striés, de même que dans les deux espèces qui ont des plumes & des goupillons; ceux des autres sont à côtes hérissées de petits mamelons roides. M. Vaillant avoit parlé de cette différence dans la description qu'il a faite du genre de ces plantes, mais il n'y avoit pas déterminé les espèces qui avoient l'un ou l'autre de ces ovaires.

Je laisse aux observations que l'on pourra faire sur ces plantes, à déterminer de quel genre elles sont, d'autant plus que mes observations ne sont pas complètes; mais je pense qu'on doit ôter des pissenlits, les deux espèces couvertes de goupillons, de plumes & de glandes, à cupule, & je crois qu'on ne doit faire aucune difficulté de les réunir aux *hieracium* ou herbes à l'épervier, ces dernières plantes ayant des filets semblables, leurs ovaires étant striés, chargés d'une couronne de poils & articulés sur un placenta ras comme dans les pissenlits.

J'ai parlé, dans le détail des observations que je viens de rapporter, de plusieurs genres des chicoracées, auxquels j'ai comparé ceux dont il s'est principalement agi dans cet article. Il ne seroit peut-être pas hors de propos de dire plus au long ce que j'y ai remarqué; j'ai cru néanmoins devoir attendre à le faire, que je fois parvenu au genre de leurs filets,

afin de pouvoir remplir dans ce Mémoire ce que je m'y suis proposé, c'est-à-dire, d'y finir ce qui regarde les filets par rapport aux genres des plantes: j'ajouterais cependant ici ce que j'ai vû dans les *taraxacomastrum*, ou balais étoilés de M. Vaillant, vû leur petit nombre.

Les espèces de ce genre se réduisent à trois, qui sont la dent de lion à feuilles grêles & fines, la petite à feuilles radiées, dont celle qui a des feuilles d'herbe au chantre, & celle de Grèce à feuilles semblables, mais épaisses & luisantes, font, selon M. Vaillant, des variétés; la petite herbe à l'épervier qui s'étend sur terre & qui a des têtes semblables à celles du *tragopogum* ou barbe de bouc: ces trois plantes conviennent en ce qu'elles ont des filets coniques à valvules; je ne leur en ai vû que très-peu, & seulement sur la côte du milieu du dessous des feuilles; mais si ces filets sont rares, elles ont en revanche sur les feuilles, les tiges & les têtes à fleurs, des mamelons assez gros, élevés, qui m'ont paru jeter une liqueur dans celle qui a les feuilles radiées, que j'ai observée lorsqu'elle étoit verte; ces mamelons s'allongent quelquefois de façon qu'ils forment des espèces de glandes à cupule; lorsqu'ils sont desséchés, ils ressemblent à des vessies blanches, & c'est l'état où je les ai vûs dans les deux autres plantes.

J'ai observé dans les bacchantes que M. Linnæus a jointes aux fantolines, presque tout ce que je viens de rapporter des dents de lion & des balais étoilés; une partie a des filets simples à valvules, une autre des houppes à plusieurs filets; si donc les fantolines devoient être réunies aux bacchantes, je ne crois pas que celles qui ont des houppes pussent l'être. La troisième & la quatrième du Mémoire de M. Vaillant (*Mém. 1719, p. 317*), que M. Linnæus ne regarde que comme une espèce, sont de ce nombre. Ces plantes sont la *coma aurea* d'Afrique, qui s'élève en arbrisseau, & qui a des feuilles de passe-pierre; les feuilles de l'autre sont de couleur de verd de mer, & découpées en trois par le bout supérieur. M. Linnæus tient que l'aurone d'Afrique à feuilles découpées & blanches, & qui porte des fleurs d'un jaune d'or,

Taraxacomastrum,
Balai étoilé.

Santolina,
Santoline.
Baccharis,
Bacchante.

& rangées en umbelle, n'est encore qu'une variété des précédentes. Quoique j'aie observé quelques petites différences dans ces plantes, elles ne sont pas cependant assez considérables pour que l'on puisse déterminer par leur moyen, si ces plantes sont réellement des espèces différentes les unes des autres, ou si elles ne sont que des variétés. Celle qui a des feuilles de passe-pierre, a des houppes bien formées, dont les filets sont exactement séparés: dans celle qui a des feuilles d'un verd de mer, ces houppes m'ont paru n'être découpées qu'en partie, leurs filets étant joints ensemble jusqu'aux trois quarts de leur longueur, de sorte qu'elles forment comme des plaques portées sur un mamelon; j'ai trouvé ces plaques plus découpées dans un pied desséché. Je suis resté incertain sur les houppes de l'aurone d'Afrique; ses feuilles & ses tiges sont couvertes de longs filets, grêles & fauves, qui peut-être sortent du milieu d'autant de houppes que je n'ai pu exactement déterminer. La deuxième bacchante de M. Vaillant, qui selon lui ne diffère de la troisième que parce qu'elle est annuelle, m'a aussi laissé dans l'incertitude, elle m'a paru entièrement lisse; je n'y ai pas même vu le duvet ni les glandes globulaires que j'ai observées dans les précédentes, où elles sont d'un beau jaune d'or ou couleur de karabé de Quito. Toutes ces plantes pourroient donc, malgré ces petites différences, n'être qu'une seule & même espèce: celle qui m'a paru lisse pourroit avoir perdu ses filets, ou n'en avoir pas eu, en conséquence de quelques maladies; celle où les houppes étoient à moitié découpées, n'en avoit peut-être de telles que parce qu'elle étoit encore jeune; celle qui a de longs filets seroit peut-être plutôt une vraie espèce. Il suit toujours de ces observations, que le genre des bacchantes doit être rétabli & séparé de celui des fantolines, & que celles de l'un & l'autre genre qui ont de semblables houppes, en sont des espèces; ainsi je crois que les deux plantes suivantes que M. Vaillant avoit placées dans son Herbarium sous le genre des bacchantes, en sont réellement. Il appelloit l'une bacchante velue, dont les feuilles inférieures sont découpées; elle lui.

avoit été envoyée sous ce nom par M. Sherard : l'autre porte celui de *chrysanthemum*, qui ressemble à la conise qui vient d'Ethiopie, qui n'a pas de demi-fleurons, & dont les feuilles ressemblent à celles de la marjolaine : cette dénomination est de Breynius. Les houppes de cette plante ont des filets courts, du milieu desquels il en sort un beaucoup plus long ; ces filets sont fauves, ils sont blancheâtres dans l'autre espèce, & c'est là toute la différence que j'y ai trouvée ; lorsqu'elles sont tombées, on voit aisément les glandes globulaires de l'une & de l'autre, & peut-être même qu'elles ne sont, comme dans les précédentes, du moins une partie, que les mamelons de ces houppes. La proximité du genre des bacchantes & des conises me fait penser que la vingtième conise de M. Vaillant est aussi une bacchante : cette plante est le *finouti* de Flacourt ; j'y ai vû quelques filets & quelques houppes, dont la rareté ne venoit, à ce que je crois, que de ce qu'elle en avoit perdu la plus grande partie. La petite jacobée d'Afrique qui s'élève en arbrisseau, qui a des feuilles d'aurone ou de passe-pierre, est encore de ce genre, peut-être même : n'est-elle qu'une variété de celle des plantes précédentes qui a des feuilles pareilles, & n'en diffère-t-elle que par la grandeur : ses houppes sont très-abondantes, les feuilles & les tiges en sont comme cendrées ; leurs filets ont quelque chose de roide, & sont en aussi grand nombre que ceux des autres espèces.

Il ne me reste plus à parler que de la première & de la sixième espèce pour avoir rapporté ce que j'ai vû dans toutes celles de ce genre ; ces deux-ci me paroissent non seulement être bien distinctes des autres, mais encore n'être pas du même genre ; l'une, qui est le *gnaphalium* maritime, n'a que du duvet sur ses feuilles, ses tiges & ses calices, de façon qu'elle en est aussi drapée que le plus velu des autres *gnaphalium* ; ce duvet étant ôté, on aperçoit des glandes globulaires : l'autre, qui est la bacchante d'Égypte à feuilles de seneçon, a de longs filets à valvule à la place du duvet, & je n'y ai pas trouvé de glandes globulaires. Celle-ci seroit donc, à ce que

je crois, mieux rangée avec les *coma aurea*, & l'autre avec les *gnaphalium*.

Quant aux fantolines, elles m'ont paru assez semblables les unes aux autres par rapport aux glandes : c'est à peu près la même chose dans toutes ; un peu plus ou un peu moins de glandes globulaires d'un beau jaune d'or, & du duvet blanc qui en sort peut-être, voilà tout ce que j'ai remarqué de différent dans l'une ou l'autre de toutes les espèces rapportées dans le Mémoire de M. Vaillant, & dans celle que M. Boerhaave désigne par la blancheur de ses parties & par son odeur de camomille.

Santolinoïdes,
Santolinoïde.

Le nom de *santolinoïde* que M. Vaillant a donné à un des nouveaux genres qu'il a faits, & que M. Linnæus a conservé, désignant l'affinité qu'il y a entre ces deux genres, j'ai cru devoir parler ici de ce dernier, d'autant plus que le nombre des espèces qu'il renferme n'est pas grand : elles se réduisent à quatre ; l'une, qui est la camomille des Alpes à feuilles de verd de mer & comme argentées, & à fleurs jaunes sans demi-fleurons, m'a paru avoir du duvet, des glandes d'un soufre doré sur les feuilles & les tiges ; la *santolinoïde* vivace à feuilles de camomille & à tige rameuse, la petite cotule de Crète à feuilles de camomille, & dont la tête est penchée, ne m'ont paru en différer que parce que les glandes n'y sont pas bien apparentes ; elles le sont encore moins dans la cotule à fleurs jaunes & sans demi-fleurons, mais celle-ci est chargée d'un grand nombre de filets grêles & droits sur les parties semblables à celles des plantes précédentes.

Chrysocoma,
Coma aurea.

J'ai dit, en parlant des bacchantes, que quelques-unes ont porté le nom de *coma aurea*, ainsi il ne sera pas mal de placer ici ce que j'ai remarqué dans ces plantes, on pourra par là les comparer plus aisément. Je n'y ai point trouvé de houppes, mais seulement les filets les plus communs de cette classe, & ordinairement des glandes globulaires d'une couleur de soufre doré. Les filets sont extrêmement courts dans l'espèce qui a été appelée par M. de Tournefort, conise à feuilles de linairé : celle d'Afrique qui s'élève en arbrisseau, & qui

a des feuilles de romarin, m'a paru lisse; la plante appelée par Commelin petit *coma aurea* d'Afrique, qui s'élève en arbrisseau, qui a les feuilles étroites & semblables à celles de la linaire, est hérissée d'un grand nombre de filets roides & blancs; l'espèce que l'on appelle communément estragon du Cap, ou *coma aurea* qui s'élève en arbrisseau, qui a les feuilles d'un verd de mer, divisées en plusieurs digitations, odorantes & épaisses, en a qui sont argentés, longs & en grande quantité. Les trois premières de ces plantes sont les trois espèces de *coma aurea* du Jardin de Clifort; la dernière est démontrée au Jardin Royal sous la dénomination que j'ai rapportée.

Je finirai ici la première partie de ce Mémoire, c'est-à-dire, celle qui renferme les genres que l'on pourroit rétablir; je commencerai la seconde, c'est-à-dire, celle où je parlerai des genres nouveaux que l'on pourroit faire, par détailler ce que j'ai observé sur un grand nombre de plantes, entre lesquelles il y en a quatre qui, semblables aux autres d'un côté, en diffèrent par un autre. Il est vrai que cette différence pourra paroître bien petite, & j'avouerai qu'elle me le paroît aussi à moi-même; cependant je ne puis la passer sous silence; ce sera aux Botanistes à décider de quel poids elle pourra être. Ces quatre plantes sont des espèces d'*helichrysum* ou immortelles; comme toutes les autres que j'ai examinées, elles sont plus ou moins couvertes d'un duvet blanc; elles ont outre cela, & voilà le côté différent, elles ont, dis-je, sur quelques-unes de leurs parties, des glandes à cupule ronde, & ordinairement d'un jaune doré. J'en ai remarqué sur le bas des tiges dans l'immortelle de Sicile à feuilles verdâtres de l'un & de l'autre côté, & qui n'a qu'une fleur au bout de chaque pédicule. Le dessous des feuilles du *gnaphalium* de Portugal à tête argentée en est garni, elles y sont très-basses; l'immortelle à larges feuilles, qui est droite & qui a les fleurs ramassées par bouquet, m'en a fait voir sur le dessus & le dessous des feuilles; elles ont la cupule d'un soufre verdâtre. Aucune de ces trois n'en est si bien fournie que l'immortelle d'Afrique qui sent mauvais & qui a de très-grandes

Helichrysum,
Immortelle.

feuilles; on en trouve sur le dessus de ces parties & sur les tiges: il sort de ces glandes une liqueur visqueuse, sur-tout de celles de la dernière. Je ne fais si l'immortelle d'Orient qui, suivant M. de Tournefort, est glutineuse, & qui a des feuilles de lavande, jette une liqueur semblable à celle des plantes dont je viens de parler: je n'y ai point vu de glandes à cupule, ni rien qui pût me faire connoître cette glu, pas même les glandes globulaires dorées que j'ai observées dans la troisième des précédentes, & dans celle d'Afrique à umbelle, qui est jaune & odorante, où elles étoient en bon nombre, & d'une couleur de soufre rougeâtre.

Toutes les autres espèces sont plus ou moins drapées de duvet; de cinquante-une espèces rapportées dans le Mémoire de M. Vaillant, il n'y en a que onze que je n'aie pas vues, savoir, les 3, 12, 13, 16, 22, 24, 30, 31, 36, 42, 44: le duvet recouvre ordinairement les tiges & les feuilles, sur-tout en dessous; les têtes sont communément lisses, mais elles sont couvertes de bourre dans la 29.^e, qui est l'immortelle blanche, cotonneuse & à feuilles arrondies, & dans la 47.^e, qui est appelée par M. de Tournefort *filago* des Alpes à têtes garnies de feuilles. Les immortelles 48 & 49 en ont aussi sur ces mêmes parties; l'une est le *gnaphalium* des Alpes à grandes fleurs & à petites feuilles, & l'autre est celui à larges feuilles qui vient en Éthiopie, qui a la fleur couleur de rose & les calices épineux, c'est-à-dire que leur bout supérieur est un peu roide: le duvet est communément d'un assez beau blanc; il étoit fauve dans le *gnaphalium* d'Afrique qui n'a pas d'odeur, & dont les fleurs sont blancheâtres. Le plus grand nombre des immortelles citées dans le Mémoire de M. Vaillant, sont de celles des Instituts; plusieurs de ce dernier Ouvrage ont été placées par M. Vaillant sous d'autres genres: j'en parlerai lorsqu'il s'agira de ces genres.

Helichrysoïdes,
Helichrysoïde.

Ce même Auteur en a formé un nouveau qu'il a appelé *helichrysoïde*, que M. Linnæus a réuni aux immortelles. J'ai vu les trois espèces dont le genre de M. Vaillant est composé; la seconde, qui ressemble au tamaris, qui porte ses fleurs

fleurs au haut des rameaux, & la troisième qui a ses fleurs disposées de même, les feuilles semblables à celles du genièvre, en grand nombre, & recourbées en crochet, sont celles qui m'ont paru avoir le moins de duvet; il y en a un peu sur les feuilles & les tiges: la première, qui a le port de tamaris & ses fleurs en épi, l'abrotanoïde d'Afrique à feuilles très-petites & très-courtes, & qui porte aussi ses fleurs en épi ou ramassées en boule au haut de ses branches, en sont beaucoup plus couvertes, la première sur-tout, ses feuilles, ses tiges, ses têtes à fleurs en sont drapées. M. Linnæus l'a reportée au nombre des absynthes, où M. de Tournefort l'avoit placée: la quantité de son duvet la rapproche beaucoup des absynthes, qui en sont ordinairement toutes blanches; mais indépendamment du caractère établi par M. Vaillant, cette plante, si semblable aux autres hélichrysoïdes par ses feuilles étroites, renversées, qui ressemblent à celles des genièvres ou des bruyères, & qui, outre le duvet, ont encore un argenté qui leur est propre, lequel ne vient point de ce duvet ni de quelque autre matière qui en transpire, me fait penser que si le genre d'hélichrysoïde doit subsister, elle en est réellement une espèce. L'immortelle d'Afrique qui s'élève en arbrisseau & qui a des feuilles de *coris*, pourroit bien en être aussi une autre; elle ressemble beaucoup à celle-ci par ses feuilles & son duvet.

Ces propriétés ne seront pas sans doute admises par les Botanistes qui ne veulent avoir que des caractères tirés des parties de la fleur, & ils ne feront aucune difficulté de réunir ces plantes aux immortelles, d'autant plus qu'elles ont comme elles du duvet, qui ne diffère que par la quantité. Sur ces principes, qui sont réellement les plus sûrs, il faudra aussi y laisser les *filago* ou herbes à coton, & les *gnaphalium* ou fraîsées, que M. Linnæus y a réunis; je n'y ai rien observé qui fût contraire à ce sentiment. J'ai examiné toutes les herbes à coton du Mémoire de M. Vaillant, excepté la 2 & la 6; elles m'ont paru toutes couvertes de duvet, même sur les têtes à fleurs, ce qui a probablement donné occasion

Filago,
Herbe à
coton.

Gnaphalium,
Fraîsée.

aux noms françois & latin qu'elles portent, ce duvet étant une espèce de coton, dont il seroit possible de faire un fil qui approcheroit beaucoup de celui de coton, & ces plantes étant déjà connues pour fort bien servir dans les lampes à la place du coton ordinaire. Je n'ai vû que la première & la seconde espèce de *gnaphalium* du Mémoire de M. Vaillant, mais j'en ai trouvé une autre dans son Herbar, qui y est appelée fraîsée couchée sur terre, cotonneuse & à feuilles très-étroites : elles étoient aussi drapées de bourre ou de duvet que les herbes à coton, & différoient peu entre elles.

La propriété d'avoir du duvet & d'être privés de filets à valvule, convient donc à tous les genres que M. Linnæus a réunis sous celui de *gnaphalium* ; & si cette grande uniformité doit engager à les y laisser, celle d'avoir des glandes à cupule me paroît demander qu'on en sépare les plantes où elles ont été observées, & peut-être qu'on y joigne celles qui ont des glandes globulaires, pourvu cependant que ces dernières glandes ne soient pas communes à toutes ; je ne les ai rencontrées que dans les plantes dont j'ai parlé, il y a peut-être des circonstances où elles paroissent dans les autres.

Helianthemum,
Hélianthème.
Cistus, Ciste.

Il n'est pas moins général aux plantes dont je vais parler, d'avoir des houppes presque sur toutes leurs parties, qu'il ne l'est aux plantes précédentes d'avoir du duvet ; mais comme dans le grand nombre de celles-ci, il s'en est trouvé quelques-unes qui se distinguent des autres par des glandes à cupule, il y en a aussi parmi les hélianthèmes dont il va être question, qui diffèrent des autres par de semblables cupules. Les immortelles à cupules ne manquent pas de duvet, & par là elles se rapprochent des autres ; mais les hélianthèmes qui sont garnis de ces glandes, sont entièrement privés des houppes qui sont si abondantes dans les autres.

Les hélianthèmes qui manquent de houppes & qui ont les glandes à cupule sont l'hélianthème à petites feuilles lisses, à fleurs jaunes, & qui s'étend sur terre : il y a des filets courts & coniques sur toutes les parties, excepté les pétales, les

étamines & les pistilles ; les plus longs s'observent sur le bord des calices, où ils sont portés par un mamelon conique & pourpre. Ceci est tiré de ce que j'ai rapporté à l'article de cette plante dans le Catalogue de celles des environs d'Estampes ; je n'y ai point parlé des glandes à cupule, je ne les avois pas observées alors ; mais les ayant vûes depuis bien distinctement dans d'autres espèces, j'ai été mis sur la voie pour les trouver dans celle-ci, & je crois en avoir réellement remarqué parmi les autres filets. Une de celles où je les aie le mieux distinguées, est l'hélianthème à feuilles blanches semblables à celles du thym ; elles y étoient en grande quantité, mêlées avec des filets semblables à ceux du précédent : ils sont plus petits que les glandes à cupule, qui sont d'une moyenne grandeur, & qui ont la cupule pourpre. Celui de Marseille à feuilles de *coris* m'a paru lisse, excepté sur les calices & le haut des tiges où il y avoit des cupules pourpres en grand nombre. Je n'ai point trouvé ces glandes sur un pied de cette plante cultivée dans le Jardin du Roi, il m'a paru entièrement lisse, la loupe m'y fit seulement apercevoir une fleur blanche répandue sur les feuilles. L'espèce qui vient sur les rochers, qui a aussi des feuilles de *coris* lisses & plus oblongues que dans l'autre, & dont le haut des tiges est velu, suivant la dénomination de Micheli rapportée dans le Catalogue des plantes de Rome & de Naples ; cette espèce, dis-je, m'a effectivement paru lisse, excepté sur les calices & les fruits, où j'ai remarqué des filets de différentes grandeurs, les plus longs sont à cupule ; ceux du haut des tiges, dont il est parlé dans la phrase de Micheli, étoient probablement tombés. La plante suivante est peut-être quelquefois dans le même cas : cette plante est l'hélianthème à petites feuilles lisses, à fleurs jaunes & qui se tient droit ; je n'en ai vû que sur les calices, le bord des feuilles avoit des filets simples très-courts. M. Vaillant avoit placé cette plante dans la même feuille que celle qui, suivant Barrelier, est peut-être le grand hélianthème à feuille de thym & à fleurs jaunes : celle-ci a des glandes à cupule sur le haut des

tiges & sur les calices en grande quantité, ainsi que sur les feuilles où cette quantité est moins considérable : cette plante peut ainsi se trouver dans différens états par rapport aux glandes à cupule. Ce n'est pas sur le nombre de ces glandes que je suis resté indécis dans l'espèce qui a des feuilles de thym, qui est velue, qui a la fleur jaune & un gros fruit, rapportée par Micheli dans l'Ouvrage cité ci-dessus, mais c'est sur l'existence des houpes. M. Vaillant paroît croire que cette plante est l'héliantheme de Crète à feuilles de linairé & à fleur de couleur de safran, suivant la dénomination de cette plante, donnée dans le Corollaire des Instituts par M. de Tournefort. Ces plantes m'ont paru se ressembler parfaitement, les jeunes feuilles de la dernière cependant sont blanches en dessous de filets parmi lesquels je crois avoir observé une houppe ; si cela étoit, je la croirois différente de l'autre où j'ai trouvé sur toutes les parties, excepté sur les pétales & les étamines, un grand nombre de filets plus ou moins longs qui me paroissent à cupule ; si au contraire cette plante manquoit de houpes, elle pourroit être à la rigueur la même plante, quoique je n'y aie pas trouvé de glandes à cupule, ces glandes pouvant alors être tombées.

Il reste, je l'avoue, quelque doute sur les observations que je viens de détailler, je crois cependant qu'on peut en conclure que les plantes qui en sont l'objet n'ont pas de houpes, excepté peut-être la dernière, & qu'ainsi elles peuvent être séparées des suivantes qui en ont toutes, mais point de glandes à cupule.

Ces houpes ne sont pas les mêmes dans toutes les espèces ; elles sont à filets bien distincts & bien séparés les uns des autres dans le plus grand nombre, mais ils le sont très-peu dans quelques autres ; ces houpes y forment plutôt des plaques striées, semblables à celles dont j'ai déjà parlé plusieurs fois dans les Mémoires précédens. Les plantes où l'on rencontre de ces plaques, se ressemblent encore par la forme des feuilles ; la plupart ont été appelées hélianthemes à feuilles d'halime ou de pourpier de mer. De

toutes les espèces qui sont rapportées dans les Instituts sous l'un & l'autre de ces noms, il n'y a que celles de Portugal & d'Espagne à très-grandes feuilles blanches & nerveuses, où j'ai vu des houppes à filets séparés; toutes les autres ont de ces plaques sur l'une & l'autre surface des feuilles & sur les tiges: celles qui sont placées sur les grosses nervures des feuilles ou des tiges, sont portées sur un mamelon d'un jaune soufré & plus gros que ceux des autres; les fruits en ont de semblables dans quelques espèces; elles y sont plus régulières dans quelques autres. J'ai vu de ces dernières sur les fruits de celle qui a des feuilles obtuses & moins longues que dans quelques espèces. Les fruits de celle qui a les feuilles échancrées & larges, sont couverts de plaques semblables à celles des autres parties: ces houppes imparfaites sont toujours d'un bel argenté, ce qui fait paroître ces plantes, à la vue simple, plus ou moins blanches, suivant la quantité de ces houppes, qui n'est pas beaucoup différente dans toutes. On n'observe ordinairement dans ces plantes que l'une ou l'autre espèce de ces houppes, mais quelques-unes ont aussi, en petit nombre cependant, des filets coniques simples: j'en ai vu de semblables sur les côtes des fruits du petit hélianthème à feuilles de pourpier marin argentées: le second ciste à feuilles d'halime, rapporté par Clusius, en portoit de deux espèces, de très-longs qui étoient blancs, & d'autres moins longs & pourpres, sur les calices & les pédicules. Le fruit de l'espèce qui vient en Espagne & qui a les feuilles étroites, étoit chargé des uns & des autres, & les pourpres étoient les plus communs. Ces différences sont petites, & ne doivent être regardées que comme peu essentielles; peut-être même que qui verroit les autres espèces avant qu'elles fussent desséchées, y trouveroit ces filets; pour les houppes, elles ne manquent jamais. Outre toutes ces plantes, j'ai encore vu celle d'Italie à feuilles d'halime & à grandes fleurs jaunes, qui est rapportée dans l'Ouvrage de Barrelier; j'y ai remarqué les mêmes choses que j'ai vues dans celle à feuilles de pourpier de mer.

Les espèces qui m'ont paru approcher le plus des précédentes par les houpes, sont celles qui viennent en Portugal, qui ont les feuilles semblables à celles du *polium*, & plus ou moins larges, & celle qui vient aussi en Portugal, qui ressemble par ses feuilles à la marjolaine, & qui a une fleur jaune, marquée d'une grande tache pourpre. Leurs houpes sont petites, à petits filets argentés : c'est encore par ces houpes argentées que l'espèce qui a les feuilles de *marum* & blanches, les bouquets de fleurs très-velus, & qui vient aussi en Portugal, se rapproche de celles qui ont les feuilles d'halime; mais elle est distinguée des précédentes & de toutes les autres, par de gros filets qui paroissent être des glandes à cupule, qui sont mêlées avec d'autres filets coniques blancs, mais simples, sur le haut des tiges, le dessous des feuilles & les calices. Les autres espèces manquent de ces sortes de cupules, mais elles ont les filets simples, & sur l'une ou l'autre de ces parties.

Les houpes des hélianthèmes dont je viens de parler; sont composées de plus de dix ou douze filets; les plaques même, si elles se divisoient en autant de filets qu'elles ont de stries, formeroient des houpes composées au moins d'autant de filets; mais il y a des espèces où l'on n'en voit guère que 3, 4, 5 aisés à distinguer de ceux qui forment les autres houpes par leur longueur, qui est bien plus considérable. Les hélianthèmes de Portugal à feuilles de plantain, de *bupleurum* ou de globulaire, celui de Crète qui a aussi des feuilles de plantain, celui à feuilles de romarin, reluisantes en dessus & blanches en dessous, & celui dont les feuilles sont petites & qui ressemblent à celles de la piloselle, en ont de semblables : elles sont en petit nombre dans toutes, mais il y a une assez grande quantité de filets simples & coniques. Il en est à peu près de même dans l'espèce qui a les fleurs marquées d'une tache pourpre; celle dont les feuilles sont semblables aux feuilles du serpolet, qui a une grande fleur odorante & d'un jaune d'or, lui ressemble beaucoup de ce côté. Quelques autres qu'il est inutile de

citer, en approchent aussi : il suffira de dire qu'ayant vû toutes les espèces rapportées dans les Instituts & leur Corollaire, celles-ci sont du nombre, qu'elles ont des houppes, & souvent des filets simples plus ou moins grands.

Ces hélianthèmes des Instituts & du Corollaire ne sont pas les seuls que j'aie examinés, j'en ai encore vû un de Rai, un de Micheli, un de Lippi, quatre de Barrelier, & trois qui sont démontrés au Jardin du Roi, & qui viennent d'Égypte. Celui de Rai est le petit ciste des montagnes à feuilles de *polium* & qui est d'Angleterre; ses houppes sont petites, blanches, très-abondantes, & je n'y en ai vû que de telles. Celui de Micheli avoit des filets sur les grosses nervures des tiges & des calices, & les houppes de la précédente : Micheli l'appelle hélianthème des Alpes qui est droit, blanc, à fleur jaune, & qui ne diffère de l'ordinaire que parce qu'il est plus grand. Celui de Lippi ressemble à l'espèce citée par Rai, il s'appelle hélianthème d'Égypte à feuilles de thym & à racine rouge. Les quatre de Barrelier sont le ciste-ledon à feuilles de marjolaine, celui qui a des feuilles velues, ressemblantes à celles de serpolet, qui a une fleur pâle & qui est d'Italie; le jaune à feuilles de thym, mais plus dures que dans d'autres espèces qui ont de semblables feuilles; & celui qui s'étend sur terre, qui a les feuilles velues, & qui conviennent par la figure avec celles de l'hysope. Ces quatre espèces ne diffèrent entre elles que par le plus ou le moins de houppes & de filets simples : les trois du Jardin Royal sont dans le même cas; on les a dénommés, l'un hélianthème à feuilles étroites & à fruit en vessie; le second, hélianthème rameux, qui a une petite fleur; le troisième a été désigné par la largeur de ses feuilles & par ses semences de couleur de chair : ils sont annuels tous trois.

La réunion que M. Linnæus a faite des hélianthèmes avec les cistes, demande sans doute que je parle ici de ces derniers. J'ai déjà dit dans un autre Mémoire, à l'occasion du nouveau genre que M. Linnæus a établi, & qu'il appelle *sedum*, que

Cistus, Ciste.

tous les cistes que j'avois examinés étoient garnis de houppes; leurs parties en sont autant drapées pour le moins que dans les hélianthèmes, &c, de même que dans ces derniers, toutes les parties, excepté les pétales & les étamines, le sont ordinairement, sur-tout dans les espèces qui ne jettent pas de cette matière visqueuse & gluante que l'on a appelée *labdanum*. Cette différence fournit naturellement une division pour ces plantes; je l'admettrai du moins, & je parlerai d'abord des espèces qui ont cette propriété. L'espèce la plus connue, & qui l'est depuis long-temps, puisqu'elle l'étoit du temps de Dioscoride, & même, selon M. de Tournefort, de celui d'Hérodote, est celle que M. de Tournefort appelle ciste *labdanifère* à fleurs pourpres, & qui vient en Crète. Cet habile Botaniste dit à la page 90 du tome I de son voyage dans le Levant, que « le *labdanum* transude au travers de la tiffure de ses feuilles, comme une sueur grasse, dont les gouttes sont luisantes & aussi claires que la thérébentine ». J'ai observé une glu semblable sur les feuilles de plusieurs autres espèces; elle ne m'a pas paru sortir des surfaces mêmes, mais de gros mamelons élevés qui sont, à ce que je crois, la fonction des glandes à cupule de quelques autres espèces qui jettent une pareille liqueur. J'ai trouvé de ces cupules sur les tiges de celui de Crète, je crois qu'elles donnent aussi de la glu, & que c'est peut-être celle dont M. de Tournefort parle, quoiqu'il pût cependant se faire, qu'il en transudât aussi des surfaces mêmes des feuilles ou des tiges; le poids de deux ou trois livres qu'un homme peut en ramasser par jour, semble l'indiquer. Ces glandes se trouvent aussi sur les tiges, le bord des calices & les fruits du ciste-ledon de Gaspard Bauhin, & sur les grosses nervures du dessous des feuilles du ciste femelle à feuilles de sauge, qui s'élève & qui porte les tiges aussi élevées & droites. M. de Tournefort pense que le ciste-ledon à larges feuilles, qui vient dans l'isle de Crète, & qui est décrit par Jean Bauhin, est différent de celui de cette isle sur lequel on ramasse le *labdanum*. Je n'ai pas trouvé de glandes à cupule dans ce
dernier;

dernier, mais il m'a paru qu'il suintoit du dessus des feuilles, & je crois, des mamelons, une liqueur visqueuse. Le dessus des feuilles & les tiges donnent encore une semblable matière, qui sort aussi de pareils mamelons, dans les cistes labdanifères d'Espagne à feuilles de saule, & à fleur simplement blanche ou marquée d'une belle tache pourpre. Il en est de même par rapport au ciste-ledon à grandes ou petites feuilles de peuplier noir ou de laurier; celui-ci n'est, suivant M. Linnæus, qu'une variété de ceux d'Espagne à feuilles de saule. Le ciste labdanifère de Montpellier donne réellement aussi de cette matière, & elle sort de parties semblables à celles des espèces précédentes: celui de Florence, cité par Micheli, doit en donner aussi; & quoique je n'y en aie pas vû, je ne doute pas qu'il n'y ait un temps pendant lequel cette plante en laisse échapper, puisque Micheli lui a donné le nom de labdanifère. L'Herbier de M. Vaillant renferme deux cistes; l'un sous le nom de ciste-ledon d'Espagne à feuilles de romarin, blanches en dessous, à fleurs de la même couleur & comme disposées en ombelle: M. Vaillant pense que c'est le ciste labdanifère à feuilles étroites de Gaspar Bauhin, & il le cite comme rapporté par M. de Tournefort, quoiqu'il ne soit pas dans ses ouvrages imprimés; l'autre est appelé ciste-ledon des bords de la mer de Béotie, à feuilles de romarin & blanches des deux côtés. J'ai senti au toucher que le premier étoit gluant, & qu'il avoit sur ses feuilles une matière blanche & farineuse qui me parut être le *labdanum* desséché; cette matière n'est pas seulement en farine dans celui de Béotie, mais elle forme souvent des plaques plus ou moins grandes, qui se sont réduites en petits grains sur les anciennes feuilles. Je n'ai point vû de cette matière sur le ciste-ledon à feuilles étroites de Gaspar Bauhin, que M. Vaillant pense être le premier, ni sur ceux à feuilles de romarin velues ou non velues, qui sont des Instituts; ces plantes seroient-elles donc des espèces différentes? elles m'ont paru se ressembler toutes beaucoup, & la différence d'avoir ou de ne point avoir de résine, n'est peut-être qu'un accident qui peut, comme il

le paroît, venir d'une transpiration plus ou moins abondante. J'ai attendu à parler d'un hélianthème qui donne de la résine, que j'eusse rapporté ce que j'avois vû sur les cistes, cet hélianthème étant le seul où j'en eusse trouvé; les feuilles, les tiges & les calices en laissent suinter une qui est jaune: cette espèce a les feuilles blanches en dessous, & semblables à celles du petit myrte; elle est du nombre de celles qui ont des houppes.

Il n'y a point, comme je l'ai dit plus haut, de distinction entre les cistes par rapport à ces houppes, si ce n'est qu'ils en ont seulement plus ou moins. Les espèces qui donnent une résine sensible, en sont le moins chargées, surtout en dessus des feuilles & sur les tiges; elles en laissent voir cependant quelques-unes, ce qui fait que l'on peut dire en général que toutes les espèces en sont garnies sur toutes leurs parties, excepté les pétales & les étamines. Ces houppes sont ordinairement blanches, composées de plus de dix ou douze petits filets, &, comme dans les hélianthèmes, horizontaux, c'est-à-dire qu'ils sont presque appliqués sur la surface des parties qui en sont couvertes; celles qui sont sur les côtes ou nervures principales des feuilles ou des tiges, les portent cependant droits & élevés: elles n'ont ordinairement que de ces filets, mais j'en ai vû sortir un beaucoup plus long & qui étoit droit, du milieu de ces petits, dans le ciste femelle, qui n'est point couché sur terre, & dont les branches sont élevées. On observe encore ordinairement parmi les houppes, des filets coniques simples comme dans les hélianthèmes; ces filets sont aussi plus longs que ceux des houppes, & ils sont communément placés sur les côtes ou principales nervures des tiges ou des feuilles.

Excepté le ciste mâle de Portugal à feuilles très-grandes & blanches, & les deux espèces à feuilles de sauge dont je n'ai pas parlé, j'ai vû toutes les autres des Instituts & du Corollaire, dans la supposition cependant que celui à feuilles d'olivier, que je n'ai pas vû, n'est qu'une variété du ciste labdanifère de Montpellier comme M. Linnæus le prétend; & que celui

d'Orient à grande fleur pourpre, & qui donne du *labdanum*, que je n'ai pas aussi examiné, n'est qu'une variété du labdanifère de Crète. Outre ces espèces, j'ai encore vû le ciste femelle à feuilles de sauge, qui n'est, selon M. Linnæus, qu'une variété de celui qui est droit & qui porte les tiges élevées, & le grand ciste à larges feuilles blanches, remarquables par trois grosses nervures, dont les fleurs sont pourpres, qui vient dans l'isle Pico, & qui est cité dans l'Almageste de Plukenet : ces deux plantes sont autant garnies de filets coniques & de houppes que toutes les autres, & en différent ainsi très-peu de ce côté.

M. Vaillant avoit beaucoup travaillé à former de nouveaux genres, dont il avoit tiré les espèces d'entre les grandes centaurees, les jacées, les bluets ou les chardons, & je crois que ces genres ne peuvent que jeter beaucoup de clarté, & donner beaucoup de facilité pour désigner, sans de grandes dénominations, les espèces de ces genres. M. Linnæus a négligé toutes les différences sur lesquelles M. Vaillant avoit établi ses nouveaux genres, & il a ainsi réuni sous un seul, qu'il appelle *centaurea*, les grandes centaurees de M. de Tournefort, dont une partie forme les rhapsontics & les rhapsonticoïdes de M. Vaillant; les jacées de ces deux Auteurs, les bluets du dernier, & ceux de M. de Tournefort, dont quelques-uns sont des ambrettes de M. Vaillant; les chauffe-trappes de celui-ci, les chardons étoilés ou calcitrapoïdes, & les *crocodilium*. En réunissant toutes ces plantes, M. Linnæus a cependant établi un nouveau genre, qu'il a appelé *ferratula*, sarrette, dont les espèces sont tirées principalement d'entre les rhapsonticoïdes de M. Vaillant. Je crois ce genre justement formé, & je pense même qu'il faut encore en faire un nouveau, dont les espèces sont aussi des rhapsonticoïdes, suivant M. Vaillant.

Comme les propriétés sur lesquelles ce dernier Auteur établissoit ces genres, sont principalement tirées des poils, des aigrettes de poils simples ou en plumes qui sont portées par les ovaires, ou des épines que je regarde commé des poils

Centaurium majus, Grande centauree.

Jacea, Jacée.

Cyanus, Bluet.

Calcitrapa, Chauffe-trappe

Calcitrapoïdes, Calcitrapoïde.

Rhapsonticum, Rhapsontic.

Rhapsonticoïdes, Rhapsonticoïde;

Amberboi, Ambrette.

Crocodilium,

Serratula, Sarrette.

durcis, & que ces différences sont dans les principes que j'ai tâché d'établir, j'ai cru les devoir rappeler ici. « Le *crocodilium* » a ses ovaires velus, couronnés de plumes, & placés entre » les poils du placenta; le pureau des écailles est becqué d'un » simple piquant, & bordé d'une pellicule ou feuillet fatiné. » Les ovaires des chauffe-trappes sont liffes, à tête nue ou cou- » ronnée de poils, & nichés entre ceux dont le placenta est » hérissé; les écailles des calices ont à leur bout un piquant en- » denté ou bordé de cils, & terminé par un simple piquant, » ou armé de plusieurs piquans, dont celui du milieu est plus » fort & plus long. Les calcitrapoïdes ne diffèrent des chauffe- » trappes qu'en ce que le pureau des écailles de son calice est » terminé par plusieurs aiguillons disposés en rayons, lesquels » forment conjointement comme un demi-cercle ou une » main ouverte. Les rhapontics ont les ovaires à tête nue ou » couronnée de poils ou de plumes; le placenta est velu, les » écailles sont bordées d'une pellicule ou feuillet fatiné qui se » découpe souvent. Les rhaponticoïdes ont les ovaires cou- » ronnés de poils; le placenta est velu, le pureau des écailles » finit dans quelques-unes par une languette mollassé, sans dé- » coupures. Les ovaires des ambrettes sont velus, à tête nue dans » quelques espèces, couronnés à l'antique dans quelques autres, » & nichés entre les poils du placenta; le pureau des écailles » est entier, ou il finit par une languette mollassé & entière. » Dans les jacées, les ovaires sont à tête nue ou à tête cou- » ronnée de poils, & nichés entre ceux du placenta; le pu- » reau des écailles est bordé de cils, ou orné d'un panache: » il est sec & frangé dans quelques autres; d'autres n'ont point » cette partie, mais des becs plats, pointus & finement endentés. » Ces parties sont semblables dans le bluet; les ovaires de quel- » ques espèces sont couronnés de plumes, mais ils diffèrent des » jacées par les fleurons ».

Si l'on compare maintenant ces observations les unes avec les autres, on voit que le placenta est velu dans tous les genres, que les ovaires du *crocodilium* & des ambrettes le sont aussi, que ceux des chauffe-trappes & des chardons étoilés

sont lissés, & probablement les autres, du moins M. Vaillant le laisse à penser par son silence. Il seroit à souhaiter que cet Auteur eût déclaré positivement le fait, qu'il eût dit aussi quelles sont les espèces de rhapontics & de rhaponticoïdes qui ont les ovaires nus ou couronnés de poils ou de plumes; il est même étonnant qu'il ait gardé le silence là-dessus, puisque cela pouvoit contribuer plus que toute autre chose à bien constater les genres, ou à en établir encore de nouveaux: je n'ai pas pû lever ces doutes, mais j'ai vû tout ce que M. Vaillant a dit sur le pureau des écailles des têtes à fleurs, & je crois que des différences aussi considérables doivent entrer pour quelque chose dans le caractère générique, dans les jacées sur-tout, où les filets forment souvent avec le pureau de très-jolies plumes, qui par leur assemblage font une espèce d'ornement à ces têtes. J'ai de plus observé des différences dans les filets de quelques genres, sur-tout dans celui de la farrette, que M. Linnæus a fait, & dans les plantes du nouveau que je propose.

Je commencerai par celui-ci, peut-être n'y a-t-il encore qu'une plante de ce genre qui soit connue; c'est le vingtunième rhaponticoïde de M. Vaillant, ou la jacée annuelle à fleurs pourpres, à feuilles découpées, & dont les découpures ont leurs bords garnis de petites pointes. J'ai vû sur le dessus des feuilles, vers le bord, des filets coniques, courts, à valvules, & qui s'évasent par le haut en quatre, cinq, six petites lanières recourbées à peu près comme celles des filets dont les fruits des cynoglosses sont hérissés, chaque découpure des feuilles finit par un filet roide & simple: lorsque les tiges sont jeunes, elles sont couvertes de filets qui forment de petites houppes, & des goupillons; de plus, le dessous des feuilles a des glandes globulaires assez grosses & d'une couleur d'eau: je n'ai pas vû les houppes & les goupillons dans celle qui ne diffère de la précédente que parce qu'elle a les feuilles marquées de taches blanches, mais des filets cristallins simples sur le haut des tiges; peut-être ne sont-ils que du duvet, ou, ce que j'aimerois mieux penser,

des houppes & des goupillons mal formés; je le croirois d'autant plus volontiers que cette plante n'est qu'une variété de l'autre, & que ce qui la fait varier ne vient que des taches blanches des feuilles que l'on ne doit regarder que comme une espèce de maladie; au reste, j'y ai trouvé toutes les autres parties de la première, & des glandes globulaires entre les nervures des tiges où elles font un peu verdâtres.

Quoique la différence que j'ai observée dans le onzième rhapsanticoïde de M. Vaillant, ne soit pas aussi grande que celle du genre précédent, je crois cependant que si elle se trouve réunie à quelques autres des parties de la fleur, elle pourra contribuer à établir encore un genre nouveau. J'ai déjà observé que cette plante est une de celles dont le pureau des écailles finit par une languette molle & douce; mais elle a cela de singulier, qu'elle porte de gros mamelons allongés sur les côtes des feuilles & des tiges: ces mamelons forment par le bout supérieur une cupule ronde assez grosse, & d'un jaune sale; je n'ai point observé dans toutes les plantes suivantes de semblables glandes: la précédente convient bien avec elles par le duvet blanc qui s'écoule des têtes à fleurs & de l'entre-deux des grosses nervures des tiges & des feuilles; mais les mamelons de ces dernières ne sont pas aussi élevés & n'y forment pas des cupules, ils ont seulement la forme des glandes globulaires, très-gonflées cependant; ces plantes sont le rhapsanticoïde à feuilles de chêne vert, sur lequel on trouve l'insecte appelé kermès: ses mamelons ou glandes globulaires sont d'un rougeâtre foncé; ils sont encore plus élevés, & ils approchent plus de ceux de la première espèce dans le rhapsanticoïde en arbrisseau à feuilles de caprier, relevées de trois nervures, & qui vient dans les isles d'Hyères: les tiges, les feuilles & leurs pédicules en sont chagrinés, les uns sont blancs, & les autres d'un soufre doré. Le bluet à longues feuilles qui s'élève en arbre, & qui est décrit par Prosper Alpin dans son Ouvrage des plantes exotiques, est placé dans l'Herbier de M. Vaillant avec les rhapsanticoïdes: cette

plante a du duvet sur les tiges, des mamelons ou glandes globulaires élevées, assez grosses & d'un soufre doré; celles des feuilles sont noirâtres ou sans couleur déterminée, & moins élevées que celles des tiges. J'ai remarqué de plus que le pureau des écailles des têtes à fleurs ne s'allongeoit dans toutes ces plantes qu'en une pointe courte & mouffe, que leurs ovaires portoient des aigrettes à plume, dont les barbillons étoient très-courts, & qui étoient ordinairement blanches, mais d'un beau couleur de cerise foncé dans le petit rhapsonticoïde, dont les feuilles ressemblent à celles du caprier. Dans le nombre des autres espèces que j'ai examinées, les unes ont des glandes globulaires, les autres m'ont paru n'en point avoir; peut-être que les unes pourroient être réunies avec les précédentes, les autres en être séparées; celles qui ont des glandes globulaires sont les 12, 24, 25, 26, 28 espèces; les glandes sont verdâtres dans la 12, soufrées dans les autres, & quelquefois avant que de prendre cette couleur elles passent par celle d'un blanc de lait assez beau. J'ai vû de plus du duvet sur quelques-unes des parties de ces plantes, les 24, 25, 26 en étoient blanches, la dernière en avoit peu, la 28 ne m'en a point fait voir; mais ces deux plantes avoient des filets à valvule qui doivent, à ce que je crois, en donner lorsque la plante est sur pied, & peut-être que le duvet des autres n'est que le supplément aux filets de celle-ci: le pureau des écailles finit par une seule pointe douce dans toutes, excepté dans la troisième, où il finit par deux ou trois qui sont petites.

Plusieurs des autres espèces m'ont paru n'avoir que du duvet, telles que sont les 10, 13, 27, l'*argyrocome* du cap de Bonne-espérance à feuilles de thym, qui est cité dans le Mémoire de 1718, à l'article des Immortelles, & le *chamaepeuce* de Prosper Alpin, qui est dans l'Herbier: toutes ces plantes ont presque toutes leurs parties drapées d'un duvet blanc & épais.

M. Vaillant a regardé comme des rhapsonticoïdes une partie des grandes centaurees de M. de Tournefort, & de l'autre il en a fait des rhapsontics, auxquels il a joint quelques

espèces de jacées du même Auteur & de quelques autres. Toutes les grandes centaurées ont beaucoup de rapport entre elles; j'en parlerai donc en même temps, & ensuite des jacées que M. Vaillant a placées sous le même genre. Les grandes centaurées ont sur les feuilles & les tiges des filets à valvule, d'où il sort un brin de fil blanc semblable au duvet qui couvre plus ou moins les mêmes parties, qui ont encore outre cela les glandes globulaires d'un beau couleur de soufre doré pour l'ordinaire; excepté les deux dernières grandes centaurées des Instituts, & celle qui a de larges feuilles découpées, & qui s'élève peu, j'ai vû toutes les autres des Instituts, & celles du Corollaire, en exceptant aussi la quatrième. Les espèces qui ont le plus de duvet, sont celles que l'on a comparées au bouillon blanc, à l'artichaut ou à l'aulnée; celles où il y a le plus de filets à valvule, l'ont été au pin, au pastel; celles qui sont les plus lissées, ont les feuilles découpées; lorsque l'on presse la tête, formée par l'assemblage des fleurs de ces dernières, on en fait sortir une liqueur claire, limpide & douce, qui ressemble assez à une eau de miel légère; elle est fournie par les glandes globulaires du dessous des écailles des têtes: ces glandes s'observent aussi sur les feuilles & sur les tiges, elles y sont ordinairement d'un beau couleur de soufre doré: elles m'ont paru d'un beau blanc qui avoit quelque chose de brillant, dans les deux espèces à feuilles d'aulnée; elles sont assez apparentes dans la plupart, mais je ne les ai point trouvées plus grosses & plus élevées que dans celles d'Orient à feuilles de pastel: les mamelons qui portent les filets à valvule, y sont même plus gros que ceux des autres espèces.

Les autres rhapsodiques de M. Vaillant, qui, avant lui, avoient été mis au nombre des jacées ou des bluets, ont aussi du duvet, des filets à valvule qui donnent un brin de fil, & des glandes globulaires. Les espèces qui ont été comparées aux bluets ou aux immortelles, sont les plus drapées de ce duvet, & ont moins de filets à valvule: les glandes globulaires sont ordinairement verdâtres dans les espèces qui ont

ont les écailles des têtes argentées, & d'un soufre doré dans les autres. La couleur verdâtre d'une partie de ces glandes n'est peut-être que l'état où elles passent avant que de prendre l'autre couleur; car je les ai trouvées verdâtres dans la petite jaccée qui s'étend sur terre, qui est à fleur pourpre, & qui, selon M. de Tournefort, n'est peut-être qu'une variété de la jaccée ordinaire des prés, où ces glandes sont d'un soufre rougeâtre ou doré: l'argenté des écailles des espèces qui en ont de semblables, leur est propre, & n'est dû ni au duvet ni à quelqu'autre matière qui transpire de leurs surfaces.

Il se trouve par ce que j'ai dit dans cet article, que j'ai parlé de tous les rhapsontics & de la plupart des rhapsonticoïdes de M. Vaillant. Les espèces de ce dernier genre dont il n'a pas encore été question, m'ont fait voir des filets à valvule, d'où il sort rarement un brin de fil, peu de duvet & point de glandes globulaires. Quelques-unes de ces plantes composent en partie le genre de farrette que M. Linnæus a formé: la quatorzième & la seizième espèce de rhapsonticoïde sont de ce nombre. Je crois que l'on pourroit y ajouter la huitième, & sur-tout la dix-neuvième, peut-être même la septième & la cinquième. Cette dernière diffère de toutes ces plantes, en ce que ses filets sont couchés, argentés & foyeux, & que les feuilles, les tiges & les écailles des têtes à fleurs en sont drapées, au lieu que les filets des autres ont une espèce de roideur & qu'ils sont en petit nombre. Je n'ai point encore vu de glandes globulaires dans la vingtième, mais de petites cavités qui pourroient cependant en faire les fonctions: ses filets sont longs, ils jettent un fil semblable au duvet des espèces qui en donnent, & que je n'ai pas observé dans celle-ci. Il est singulier que les espèces de rhapsonticoïdes que M. Linnæus a tirées d'entre celles de ce genre, n'aient point de glandes globulaires, tandis que les autres en sont fournies; je pense en conséquence, que celles où je ne les ai pas trouvées, pourroient être aussi des farrettes. La seconde espèce de M. Linnæus est le *circsum* des Alpes à feuille de bon-henri: je n'ai point vu de

glandes globulaires sur cette plante, mais beaucoup de duvet sur toutes les parties, comme dans les autres *circsum*, dont il est différent par les dentelures de ses feuilles, qui n'ont tout au plus qu'une petite pointe mouffe, & laquelle n'est pas piquante comme les pointes des vrais *circsum*, dont je parlerai à l'article de ces plantes. Si ce *circsum* est réellement une farlette, quelques-unes auront donc beaucoup de duvet, mais il pourroit se faire que le genre de cette plante ne fût pas encore bien déterminé.

Quand M. Linnæus n'auroit pas réuni les jacées & les bluets aux grandes centaurées, les citations fréquentes que j'ai faites de plusieurs espèces des premières, demanderoient que je parlasse ici des autres espèces. Les jacées rapportées dans le Mémoire de M. Vaillant, m'ont toutes fait voir des glandes globulaires, excepté la dernière; mais celle-ci, comme toutes les autres a du duvet & des filets à valvule, d'où il sort un fil semblable au duvet. Les espèces que l'on a désignées par leur couleur blanche ou cendrée, sont celles qui ont moins de filets & plus de duvet: elles en sont même drapées sur les feuilles & les tiges. Les glandes globulaires sont verdâtres dans la plupart, d'autres les ont d'un beau couleur de soufre doré, comme les 7, 8, 11, 23, 26; elles le sont un peu moins dans les 2, 15, 19, 21; elles étoient rougeâtres dans la première; la 9 & la 10 en avoient d'un couleur d'eau clair, & toutes les autres d'un verd sale & obscur. Ces différentes couleurs sont-elles permanentes ou seulement passagères? c'est ce que je ne puis déterminer; il y a même lieu de penser par ce que j'ai dit autre part plus d'une fois, que ces couleurs ne sont que les différens états où ces glandes se trouvent suivant qu'elles sont plus ou moins avancées, ou que la liqueur qu'elles contiennent est plus ou moins perfectionnée. La variété de la septième espèce peut encore le prouver, puisque les glandes étoient blanches, & que celles de l'espèce dont elle n'est qu'une variété, étoient d'un soufre doré: cette espèce étant sur pied est gluante au toucher; cette glu vient d'une matière visqueuse

qui s'unit des glandes globulaires. Je n'ai rien vu de semblable dans les espèces précédentes, même dans celles que j'ai examinées avant qu'elles fussent desséchées: je pense cependant qu'il peut y avoir un temps où cette glu paroîtroit.

Les jacées du Mémoire de M. Vaillant ne sont pas les seules que j'aie examinées; j'en ai trouvé quelques autres dans l'Herbier de cet habile Botaniste, qui ne sont pas citées dans le Mémoire, savoir, la seconde jacée de Sicile à feuilles légèrement découpées, de Boccone; une de Micheli, qui vient sur les montagnes, qui a la fleur pourpre, les feuilles découpées, verdâtres & rudes, & les écailles des têtes en plumes noirâtres; une de Lobel, qui vient sur les montagnes des environs de Narbonne; celle de Portugal à feuilles légèrement découpées; celle qui est très-rameuse, qui a la fleur pourpre & couronnée; une autre appelée *miacanthos* à feuilles petites, découpées, blancheâtres, à tige rude, à tête petite, conique, armée de petites épines rougeâtres; & une autre sous le même nom, qui ne diffère de la précédente que par ses feuilles, qui ressemblent à celles de la chicorée sauvage, & par ses têtes oblongues. Toutes ces plantes ont des glandes verdâtres; excepté la dernière où elles sont souffrées: les trois suivantes sont démontrées au Jardin Royal sans citation; l'une est la jacée à tête épineuse; la seconde est celle d'Italie à feuilles découpées & à fleur d'un pourpre sale; la troisième a aussi les feuilles découpées, mais la fleur grande & jaune, & les calices reluisans; je crois leurs glandes verdâtres. Ces plantes & celle d'Austrasie dont il sera parlé plus bas ont, avec les glandes, du duvet & des filets qui, à ce que je crois, jettent un brin de fil par leur bout supérieur. Ces filets & ce duvet sont plus ou moins abondans, mais aucune ne m'en a fait moins voir que celle d'Orient, qui porte ses branches éparées en tout sens, qui a le port de carthame & la fleur jaune & grande; elle est presque lisse, ses têtes seulement ont un peu de duvet & quelques filets. La jacée du cap de Bonne-espérance, à petites feuilles velues & à têtes visqueuses, citée par Pétiver, donne une

matière résineuse qui paroît en suinter ou sortir de petites crevasses ; car je n'y ai pas vû de glandes, ni même sur les autres parties.

Les écailles des têtes des jacées sont découpées en plusieurs petites lanières, dont les unes sont simples & les autres forment de petites plumes, c'est-à-dire que chaque lanière porte sur ses côtés de petits filets, qui sont comme les barbes d'une plume. J'avois toujours cru devoir regarder ces lanières & ces plumes comme des espèces de filets qui pourroient donner issue à quelque liqueur, mais je n'avois osé jusqu'ici avancer ce sentiment, n'ayant jamais rien vû sortir de ces filets ; ce qui m'avoit toujours échappé, s'est montré dans la jacée d'Austrasie à tête garnie de plume : plusieurs des barbes de ces plumes portoient un grain résineux blanc qui me parut en avoir suinté. Cette observation fait, à ce qu'il me semble, connoître la vraie fonction de ces filets, & m'engage à rapporter les espèces de jacées qui ont de ces plumes ou des filets simples ; ceux-ci donnent, par leur arrangement sur le bord des écailles, la figure d'une crête de coq aux écailles où ils se trouvent. Les espèces qui ont de ces écailles, sont la première & la seconde espèce ; dans la première, les filets sont roides & presque épineux ; la 8 & la 9 en ont de doux comme ceux de la 2, qui sont semblables à ceux des 11 & 12, des 15 — 23, des 25 & 26, excepté cependant la 19, où ils ont aussi quelque roideur. Les autres espèces ont des plumes dont les barbes sont assez apparentes ; elles sont très-courtes dans la 3 : la variété de la 7 n'a pas les plumes de l'espèce dont elle est regardée comme une variété, ses lanières sont simples : j'ai dit plus haut que ses glandes globulaires étoient différentes, ainsi elle pourroit être une vraie espèce. La 27 a simplement de petites pointes mouffes par le bout supérieur & sans filets latéraux ; elle m'a paru ne point avoir de glandes globulaires, elle pourroit ainsi ne pas être une jacée. Je n'ai pas vû les écailles de la 25, ne l'ayant pas trouvée en fleur.

Parmi les espèces qui ne sont pas rapportées dans le

Mémoire de M. Vaillant, il y en a aussi qui ont des plumes, & d'autres qui en sont privées: de ces dernières sont toutes les espèces dont j'ai parlé, excepté celle d'Austrasie, celle qui a les feuilles découpées, la fleur jaune, grande & le calice reluisant, & l'autre qui est aussi à feuilles découpées, qui a la fleur d'un pourpre sale, & qui vient en Italie. M. Vaillant n'ayant pas cru devoir diviser ces plantes & en faire deux genres, je l'imiterai; ceux qui penseront que ces différences suffisent pour les établir, pourront les faire, j'y serois cependant conduit par les principes que j'ai cru pouvoir suivre.

On peut également diviser les bluets en deux sections; ceux qui ont les écailles à filets simples, sont le premier jusqu'au cinquième inclusivement, le huitième, & l'espèce des jardins, qui n'est, suivant M. Linnæus, qu'une variété de celui de la campagne. Ceux qui ont des plumes sont les deux espèces à tête garnie de plumes, c'est-à-dire, les 10 & 11 du Mémoire de M. Vaillant, les 12 & 13, dont l'une est comparée à l'armoise, & l'autre à la giroflée. La 14, qui est le bluet à feuilles d'herbe à l'épervier, diffère des uns & des autres, parce que ses écailles ne portent que plusieurs gros filets roides au bout supérieur du pureau.

Il y a encore quelque différence par rapport au duvet, aux filets & aux glandes globulaires; les uns, comme les bluets de la campagne & des jardins, les 7, 10, 13, ne m'ont paru avoir que du duvet qui couvre leurs feuilles & leurs tiges, ou tout au plus de gros mamelons courts sur les côtes des tiges, d'où il sort aussi un brin de fil. Les filets sont mieux déterminés dans les autres espèces, ils se trouvent réunis au duvet, & seulement dans les 3, 4, 8; ils y sont même gros & à valvules éloignées les unes des autres, & bien distinctes; ils le sont de façon dans une espèce trouvée en Egypte par M. Lippi, qui est petite, rameuse, à tige ailée, à petite fleur pourpre, & qui n'est pas rapportée dans le Mémoire de M. Vaillant, qu'ils ressemblent à de petits chaînons, ou à des espèces de chapelets. Les glandes globulaires & le duvet sont dans ceux à feuilles d'herbe à l'épervier & de

giroflée : la couleur des glandes est d'un soufre doré ; elles sont sans couleur déterminée dans celui des Alpes à tête garnie de plumes, & à feuilles longues, étroites & à dent de scie ; elles y sont jointes au duvet & aux filets à valvule. Ces différences sont-elles constantes ? & , cela supposé, devroient-elles faire séparer ces plantes ? c'est sur quoi je ne puis décider. M. Vaillant a déjà dit que les ovaires de certaines espèces étoient nus, que ceux des autres portoient une aigrette de plumes ; mais quelles sont les espèces qui ont les uns ou les autres ? il ne l'a pas appris, & je n'ai pas acquis cette connoissance.

M. Vaillant a déjà ôté d'entre les bluets de M. de Tournefort quelques espèces qu'il a jointes à une jacée du même Auteur, pour former le genre qu'il appelle *amberboi* ou *ambrette*. La première & la seconde espèce ne m'ont fait voir que du duvet sur toutes leurs parties ; la jacée, qui est celle à feuilles de roquette & velues, en a peu, mais on y voit des glandes globulaires soufrées, couleur qui domine dans celles des têtes où elles sont aussi plus grosses que sur les autres parties, qui ont de plus quelques filets à valvule. La jacée qui ressemble au bluet, qui a les tiges ailées, & qui est de Boerhaave, est semblable en tout à la précédente ; mais ses écailles sont simples comme dans les deux premières, & ne finissent pas par une longue épine comme celles de la première jacée.

Il ne me reste plus de tous les genres que M. Linnæus a réunis avec les précédens, que les chauffe-trappes, les chardons étoilés ou calcitrapoïdes, & le *crocodilium* ; ce dernier ne renferme que deux espèces : j'ai vû la seconde, elle est presque sans tige, ses feuilles ressemblent à celles de la chauffe-trappe, elles sont épaisses & couvertes de duvet, de même que les tiges, & je n'y ai trouvé ni glandes globulaires, ni filets à valvule.

Les chauffe-trappes sont en bien plus grand nombre : M. Vaillant en comptoit trente-quatre espèces ; je les ai examinées à l'exception de huit, qui sont les 2, 4, 6, 7, 13, 14, 18, 31 ; elles diffèrent peu entre elles du côté du duvet, des

filets & des glandes; le duvet couvre plus ou moins les feuilles & les tiges; les filets jettent un brin de fil de la nature du duvet, & ils sont d'une longueur & d'une grosseur peu différentes. Les glandes globulaires m'ont paru d'un beau couleur de soufre doré dans les dernières espèces, à compter depuis la 21.^e inclusivement, jusqu'à la dernière; elles étoient plutôt claires & blanches dans les autres: ces glandes se trouvent sur les feuilles, les tiges, & même sur les écailles des têtes. Il y a un peu plus de différence entre ces plantes du côté des épines dont le bord des écailles est armé; dans les unes, ces épines sont plus longues & en plus grand nombre que dans les autres; elles sont dans d'autres espèces plutôt des filets simples & mouffes que des épines, & c'est ordinairement dans celles qui ont été mises par différens Auteurs au nombre des jacées; il en est toujours ainsi, à moins que ces Auteurs n'aient averti que les écailles étoient épineuses.

Il faut joindre aux espèces de chauffe-trappes du Mémoire de M. Vaillant, les deux suivantes que j'ai encore observées, savoir, celle qui a les feuilles entières, la fleur pourpre, & celle à fleur jaune, qui a les têtes armées d'épines plus grosses & plus grandes qu'à l'ordinaire, & qui est aussi épineuse sur ses autres parties. Ces deux plantes sont démontrées au Jardin du Roi; elles conviennent en tout avec les dernières des précédentes: j'ai vû de plus dans la dernière de celles-ci, quelques glandes globulaires sur le dessus des feuilles, qui donnoient une liqueur visqueuse, claire & limpide.

Les chardons étoilés ou calcitrapoïdes ont encore beaucoup de rapport, non seulement entre eux, mais avec les chauffe-trappes: comme celles-ci, ils ont du duvet, des filets & des glandes globulaires verdâtres, ou d'un soufre doré, qui se trouvent sur les feuilles, les tiges & les têtes. Ces dernières parties ont aussi des épines dans plusieurs espèces, pour ne pas dire dans toutes, indépendamment de celles des feuilles & des tiges. Je n'ai vû sortir de liqueur des glandes globulaires, que dans la première espèce, qui est le chardon de Crète à feuilles de rave; non seulement celles du dessus des

feuilles, mais encore celles du dessous & des tiges en donnent, & cette liqueur est, comme celle de la chauffe-trappe dont j'ai parlé, claire, limpide & visqueuse.

Les chardons étoilés cités par M. Vaillant, sont au nombre de 17: j'en ai vû 13, les quatre que je n'ai point examinés sont les 2, 4, 7, 12, mais le 4 & le 12 ne sont peut-être que des variétés du troisième, ils n'en diffèrent du moins, suivant Barrelier, que par le plus ou le moins de grandeur.

Je remarquerai, avant de finir cet article, que la vingt-deuxième chauffe-trappe, qui est la jacée à fleur jaune, à tête épineuse, tige aîlée & feuilles aiguës de chicorée; & la trente-quatrième qui est le chardon de Malte à feuilles de roquette & à fleurs jaunes, ont des glandes à cupule sur le bord des écailles des têtes; elles sont petites dans la première espèce, plus grosses dans la seconde, & comme composées de grains, dont le dernier est plus gros & semble s'évaser en cupule par le haut: je ne puis dire s'il y en a de semblables ou quelque chose d'équivalent dans les autres espèces, & dans les chardons étoilés; si cela étoit, ce seroit peut-être une raison pour séparer ces genres de ceux auxquels on les a joints, car il faut avouer qu'ils ont tous beaucoup de rapport, non seulement par la fleur, mais encore par les glandes & les filets; & s'il y en a où je n'ai pas trouvé les glandes globulaires, ce n'est peut-être que faute d'avoir examiné des plantes où elles fussent assez gonflées pour être apparentes: si donc les chauffe-trappes avoient des cupules, ces cupules seroient une différence bien sensible; & qui, jointe à celle d'avoir des épines, me paroîtroit suffisante pour bien distinguer ces genres, de sorte qu'alors, au lieu de réunir ces genres à ceux auxquels on les a joints, il faudroit s'en tenir à ce que M. Vaillant a fait là-dessus, ou M. de Tournefort, en admettant quelques changemens dans ceux que M. Vaillant a formés, & en établissant le genre que j'ai proposé au commencement de cet article; vû la figure particulière des filets de ses plantes qui s'évasent
par

par le haut en plusieurs petites parties recourbées, ou qui forment des houppes ou des goupillons.

La longueur de ce dernier paragraphe m'obligera à ne rapporter qu'un exemple des genres dont la réunion est constatée par mes observations, & ce seul exemple formera la dernière partie de ce Mémoire. Je tirerai cet exemple du genre du chêne, auquel M. Linnæus a joint ceux du chêne vert & du liège: jamais conformité n'a été plus grande que celle des espèces qui composent dans M. de Tournefort ces trois genres; elles ont toutes sur les jeunes pousses & les feuilles, sur-tout en dessous, & principalement lorsqu'elles sont nouvelles, des houppes composées de plus de cinq ou six petits filets, qui ne varient même guère pour la couleur, qui est ordinairement blanche, mais, dans les feuilles avancées, un peu jaunâtre; c'est ce qu'on peut voir comme moi dans les chênes qui ont le fruit porté sur un long ou court pédicule; dans celui qui ne s'élève pas au delà d'un pied; dans celui d'Afrique, dont le gland est très-long; dans la femelle à large feuille; dans celui de Virginie à veine rouge; dans celui à larges feuilles, & qui est toujours vert; dans celui qui est le hêtre des Grecs & de Pline; dans les rouvres 1, 2, 3, 4, 5 de Clusius; dans tous les chênes verts des Instituts, à l'exception du dernier & de celui de Montpellier, dont les feuilles sont cotonneuses des deux côtés, que je n'ai pas examinés; & dans les deux espèces de liège de ce même Ouvrage, auxquels il faut joindre le chêne dont le gland est très-gros, & porté sur un long pédicule, du Catalogue des environs de Paris; celui à qui Jean Bauhin donne simplement le nom de hêtre ou de chêne; celui que Plukenet appelle arbre très-élevé à feuilles de châtaignier & qui vient en Virginie; celui du même Auteur & de la Phytographie, ainsi que le précédent, qui a les feuilles divisées comme celles de l'*esculus*, & qui sont grandes & épineuses; celui de Virginie à feuilles longues & semblables à celles du saule, qui est cité par Plukenet; la *phyllodrys* blancheâtre à larges feuilles, dont les épines sont mouffes &

Quercus,
Chêne.

Ilex,
Chêne verd.

Suber, Liège.

qui est la première espèce de ce genre dans Gaspard Bauhin, les prétendues épines de cette dernière espèce ne sont, comme dans les chênes verts, que le prolongement des dentelures des feuilles, qui est dur & roide: c'est à un tel prolongement que les épines des calices ou cupules du gland de celui que Gaspard Bauhin a désigné par cette propriété, sont aussi dûes; en effet, ces prétendues épines ne sont que le bout des écailles de cette partie, qui se sont étendues, recourbées & durcies. Celui d'Orient à larges feuilles, qui a de très-gros glands & une cupule chevelue, ne doit cette prétendue chevelure qu'aux écailles du calice, qui sont aussi alongées plus qu'à l'ordinaire, mais qui sont plus fines & plus douces: je crois que c'est à quelque chose de semblable que celui dont le fruit est gros & le calice chagriné de mamelons, celui d'Orient à feuilles de châtaignier, dont le gland est caché dans la cupule, qui est épaisse & écailleuse, & celui de Bourgogne à calice velu, doivent ces propriétés de leurs cupules, énoncées dans les dénominations. Je ne puis cependant l'affirmer que par induction, n'ayant pas vû ces fruits, mais je crois qu'il y a tout lieu de le penser, après ce que j'ai observé sur les précédens: au reste les feuilles & les jeunes pousses de ces dernières espèces sont aussi couvertes de houppes semblables à celles des premières, & les cupules ou calices de toutes, ceux même des chênes verts & des lièges, sont ordinairement hérissés de poils simples, plutôt cylindriques que coniques, plus ou moins longs & abondans; on en trouve même jusque sur le gland lorsqu'il est jeune, je l'ai du moins ainsi observé dans quelques espèces.

S'il étoit vrai que l'arbre que Plukenet appelle dans son *Almageste* chêne de Virginie, à feuilles oblongues, avec des sinuosités & sans sinuosités, fût réellement un chêne, l'uniformité prétendue dont j'ai parlé plus haut se trouveroit démentie, puisque je n'ai vû sur les feuilles de cet arbre que des filets simples, longs & en moyenne quantité, & des espèces de glandes vésiculaires; mais n'ayant réellement vû que des feuilles de cet arbre, je ne puis pas déterminer au

juste si c'est un chêne ou non : je pencherois cependant plus à croire que ce n'en est pas un ; mais ne suivrois-je pas en cela plutôt un préjugé, que ce qui est réellement ? Laissons donc aux observations que l'on pourra faire, à éclaircir ce point, & disons que quant aux chênes dont le caractère est bien déterminé, il y a lieu de penser qu'ils feront voir tous des houppes semblables, pourvû cependant qu'ils soient dans un état sain ; car il arrive souvent que lorsque leurs feuilles sont piquées de quelques insectes, & qu'il s'y forme des galles, (l'on fait qu'il y a peu d'arbres qui soient plus sujets à l'être que celui-ci), il arrive, dis-je, alors que les feuilles sont lisses & entièrement privées de houppes : on en trouve cependant quelquefois sur les galles même, & c'est dans cet état que Malpighi en a fait graver quelques-unes, qu'il disoit être des filets branchus ; mais examinées avec soin, elles ne m'ont jamais paru que des houppes sur les galles même que cet Auteur décrit ; enfin, pour finir cet article & ce Mémoire, quelle que soit la variété qui arrive dans les feuilles de ces arbres, on trouve toujours les houppes, je les ai du moins observées dans plusieurs variétés du chêne ordinaire.



*EXPERIENCES ET OBSERVATIONS**FAITES**EN DIFFERENS ENDROITS DE L'ITALIE.*

Par M. l'Abbé NOLLET.

L'ITALIE est un pays si connu, & le temps que j'avois à employer pour le parcourir a été si court, que je me croirois excusable de n'avoir fait ce voyage que pour moi-même, c'est-à-dire, d'y avoir seulement admiré ces merveilles de la Nature & de l'art qui se présentent en assez grand nombre pour occuper entièrement un spectateur pressé de passer outre, mais que tout le monde connoît, soit pour les avoir vûes, soit pour avoir lû les livres qui en parlent. Mes plus longs séjours, excepté deux mois & demi pendant lesquels j'ai demeuré dans le Piémont, n'ont point passé trois semaines, & plusieurs ont été bornés à huit ou dix jours; il n'est guère possible de se livrer à des recherches un peu profondes, quand on est obligé de changer aussi souvent d'objets.

Cependant, comme la Nature dans cette belle partie du monde est très-féconde en phénomènes, je n'ai pû la considérer, même brièvement, sans faire quelques remarques qui ont excité mes réflexions, & qui m'ont porté à faire des épreuves. Ce sont ces remarques, ces réflexions & ces épreuves, que j'ai rassemblées dans ce Mémoire pour me les retracer à moi-même, & pour en faire part à ceux qui les jugeront dignes de quelque attention: à l'exception des faits dont je crois m'être suffisamment assuré, je présente tout le reste, bien moins comme des vérités arrêtées & dégagées de toute incertitude, que comme des connoissances ébauchées que je soumets très-sincèrement à la saine critique de personnes plus éclairées que moi, & qui auront plus de loisir que je n'en ai eu, pour découvrir & examiner de tout point les circonstances les plus difficiles à pénétrer.

Sans avoir égard à l'ordre des temps, je réunirai sous des titres communs toutes les matières d'une même espèce, ou qui auront beaucoup de rapport entre elles; des faits analogues ainsi rassemblés sous le même point de vûe, feront mieux juger de la valeur des réflexions qui les accompagnent, & de la justesse des conséquences qu'on en a tirées.

ARTICLE PREMIER.

E'lectricité.

Un des principaux objets que j'avois en vûe en partant pour l'Italie, c'étoit de voir par moi-même ces effets si singuliers attribués depuis quelques années à la vertu électrique, & publiées par des personnes dignes de foi. Pouvois-je n'être pas extrêmement surpris de voir que toutes ces merveilles fussent comme réservées pour un seul pays? (car si l'on excepte seulement M. Winkler, qui dit avoir fait avec succès les mêmes expériences à Leipsick, personne que je sache, ni en Allemagne, ni en Angleterre, ni en France, n'a rien vû de semblable, quoiqu'on y ait essayé par-tout avec beaucoup de soins & d'obstination). Un étonnement si bien fondé excitoit en moi le desir inexprimable de voir les faits, & de les examiner par toutes les faces, pour apprendre, s'il étoit possible, à quoi il tenoit qu'ils ne se fissent voir ailleurs que dans l'Italie.

Ces faits peuvent se réduire à trois principaux, savoir, 1.° la transmission des odeurs à travers un cylindre ou un globe de verre électrisé par frottement, & bouché comme hermétiquement; 2.° des personnes de tout âge & de tout sexe, purgées, lorsqu'elles se faisoient électriser ayant dans la main certaines drogues, comme la résine de scammonée, la gomme gutte, &c. 3.° des rhumatismes goutteux & invétérés, des sciaticques, des paralysies, des ankiloses, des tumeurs & quantité d'autres maladies totalement enlevées, ou considérablement diminuées par une seule électrisation, ou par deux ou trois seulement, tantôt avec un cylindre de verre simplement

446 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
frotté, tantôt avec un pareil vaisseau rempli de drogues convenables à la guérison du malade.

Tous ces merveilleux effets vinrent à notre connoissance, d'abord par des lettres particulières dont plusieurs me furent adressées directement, ou communiquées par les personnes qui les avoient reçues; enfin le Public en fut instruit par des Ouvrages imprimés^a, où l'on trouve l'origine, les progrès & tous les détails de ce qui s'est passé à cet égard, premièrement à Venise, & ensuite à Bologne & à Turin.

1. Je n'eus rien plus à cœur, lorsque je fus arrivé à Turin, que de visiter M. Bianchi, célèbre Médecin Anatomiste, & premier auteur des *Purgations électriques*, & de lui demander que ces expériences dont il m'avoit envoyé la liste, & qui m'avoient si mal réussi à Paris, fussent répétées entre nous & sous sa direction. J'obtins facilement de sa complaisance ce que je demandois; nous prîmes jour, & le Père Garo^b fit porter chez M. le Marquis d'Ormea, où nous convînmes de faire nos expériences, sa machine d'électricité, qui est tout-à-fait semblable à celle que j'ai décrite dans mon *Essai*.

1.^{re}
Expérience.

Le 21 du mois de Mai de l'année précédente 1749, sur les quatre heures, par un temps frais, mais incertain, M. Bianchi ayant apporté un morceau de scammonée & un autre de gomme gutte, dont chacun étoit à peu près de la grosseur

^a *Della Ellettricità medica, lettera del chiarissimo signore Gio-Francesco Pivati, Academico dell' Accademia delle Scienze di Bologna, al celebre signore Francesco Maria Zanotti, Segretario della stessa Accademia, in-8.º imprimé à Lucques en 1747, & réimprimé à Venise en 1748. Osservazioni fisico-mediche intorno alla ellettricità, dedicate all' illustrissimo ed eccelso Senato di Bologna da Gio-Giuseppe Verati, publico Professore nella Università & nell' Accademia delle Scienze dell' istituto Academico benedettino, in-8.º imprimé à Bou-*

logne en 1748. *Riflessioni fisiche sopra la medicina elettrica del signor Gio-Francesco Pivati, Academico dell' Accademia delle Scienze di Bologna, &c. petit in-fol. imprimé à Venise en 1749. Lettera del signor Canonico Brigoli, sopra la machina elettrica, imprimé à Vérone en 1748.*

^b Religieux de l'ordre des Minimes, ancien Professeur de Philosophie en l'Université de Turin, & fort appliqué depuis long-temps à la Physique expérimentale: il est depuis trois ans Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.

d'un œuf de poule, je pris le premier dans la main droite, & ayant la gauche presque appliquée à la surface du globe de verre, & les pieds sur un gâteau de résine, on m'électrifa pendant 15 minutes sans interruption : ce jour-là l'électricité étoit médiocrement forte.

Après moi l'on électrifa de même un jeune homme de vingt-deux ans, d'une complexion assez délicate, que j'avois pris depuis quelques jours pour me servir.

Ensuite on fit la même chose pour une fille de seize à dix-sept ans, d'une foible complexion, mais qui n'avoit alors aucune incommodité.

Après cela on fit la même épreuve sur le Père Bécaria, Professeur de Philosophie en l'Université, âgé d'environ trente-cinq ans, d'un tempérament sec & bilieux.

On électrifa encore de la même manière un Aide de cuisine de la maison, âgé de vingt-quatre ans, qui ne paroïssoit point malade.

Enfin on fit la même épreuve sur un autre domestique, homme robuste & âgé de quarante ans ou environ, & l'électrification dura pour chacune de ces cinq personnes, autant de temps qu'on l'avoit fait durer pour moi, 15 minutes de suite.

Je ne ressentis en moi aucun effet que je pusse attribuer à l'électricité, aucun mouvement extraordinaire, aucune douleur d'entrailles. Il en fut de même du Père Bécaria, du domestique âgé de quarante ans, & de la jeune fille ; mais le jeune homme de vingt-deux ans, interrogé après les autres, a déposé qu'il avoit eu pendant la nuit deux évacuations avec quelques mouvemens de colique ; & l'Aide de cuisine, à qui l'on fit de pareilles questions, répondit qu'il en avoit eu aussi une très-copieuse, comme s'il eût été purgé.

Ces deux dernières dépositions furent écrites, comme les autres, sur le champ, & je commençois à les regarder comme très-importantes, lorsque j'appris par l'aveu même du dernier déposant, qu'il prenoit depuis quelques jours des bouillons de chicorée, pour une indisposition dont il n'avoit point parlé jusqu'alors. Le jeune homme qui disoit avoir eu deux

évacuations, me rendit son témoignage plus que suspect par des singularités qu'il voulut y ajouter quelques heures après, & depuis ce temps-là il se conduisit sur différens sujets de manière à m'ôter toute croyance en ses paroles.

Ce que je venois d'éprouver de la part de ces deux domestiques, dont l'un m'avoit laissé ignorer pendant quelque temps l'usage actuel qu'il faisoit de ses bouillons de chicorée, & l'autre avoit montré tant de goût pour le merveilleux, qu'on devoit prudemment douter de tout ce qu'il avoit dit; cette aventure, dis-je, me rendit très-délicat sur le choix des sujets que je devois admettre à nos expériences; je déclarai que je n'y voulois recevoir ni enfans, ni valets, ni gens du bas peuple, mais seulement des personnes raisonnables, & d'un état à ne me laisser rien à craindre sur la certitude des faits dont ils auroient déposé.

2.^e
Expérience.
* 21 Mai
1719.

Le lendemain* de notre première expérience, je fus encore électrisé pendant 15 minutes de suite comme je l'avois été la veille, tenant dans la main un gros morceau de scammonée; & après moi on fit la même épreuve successivement sur M. Scherra Docteur en Médecine, M. Verne Démonstrateur en Anatomie, M. le Marquis de Sirié, M. l'Abbé Porta Professeur de l'Université, le Précepteur des enfans de M. le Marquis d'Ormea, & celui des jeunes M^{rs} Doza. Ce jour-là l'électricité étoit passablement forte.

De toutes ces personnes électrisées, aucune ne ressentit de douleurs dans le ventre, aucune n'éprouva d'évacuation qu'elle pût attribuer à la vertu électrique; mais, pour dire scrupuleusement tout ce qui vint à ma connoissance après maintes questions, le Précepteur des jeunes M^{rs} d'Ormea déclara qu'il avoit rendu quelques vents plus qu'à son ordinaire, & qu'il croyoit aussi avoir un peu plus uriné: ainsi de sept personnes il n'y en eut qu'une qui soupçonât l'électricité d'avoir eu quelque effet sensible sur elle, & ce soupçon, comme l'on voit, étoit des plus légers.

3.^e
Expérience.

Le 23 Mai, l'électricité étant plus forte que les jours précédens, nous choisîmes un morceau de scammonée neuve, bien

bien odorante, & qui pesoit 4 onces; M. le Marquis d'Ormea, M. Allion Docteur en Médecine, les deux Précepteurs nommés ci-dessus, le Père Garo, M. le Comte Ferrero & moi, nous prîmes l'un après l'autre le morceau de scammonée, & nous nous fîmes électriser pendant 15 minutes de suite, comme on avoit fait dans les autres expériences.

Deux ou trois jours se passèrent, & personne ne ressentit absolument rien qu'il pût attribuer à la vertu électrique.

Le même jour nous essayâmes de répéter une expérience que M. Bianchi m'avoit annoncée par l'écrit dont j'ai parlé plus haut, & qui ne m'avoit pas réussi à Paris, il s'agissoit d'une transmission d'odeur qui devoit se faire le long d'une chaîne ou d'une barre de fer électrisée; l'un de nous prépara & appliqua un linge enduit de baume du Pérou sur la verge de fer qui recevoit l'électricité du globe; on attacha à cette verge le bout d'une chaîne de fer, qui s'électrisa par communication, & nous attendîmes que l'odeur du baume se transmît à l'autre bout, où pendoit une boule de métal; mais nous l'attendîmes inutilement, personne n'y put reconnoître le plus léger signe de cette transmission.

M. Bianchi voyant comme moi que les résultats de toutes ces expériences ne s'accordoient pas avec ceux qu'il croyoit avoir eus par le passé, me dit que cette différence pouvoit bien venir de ce que nous employions une électricité trop forte; parce que celle dont il avoit fait usage, & avec laquelle il avoit réussi, lui avoit toujours paru plus foible. Je me prêtai à cette raison, n'en voyant point d'autre que je pusse lui rendre plus plausible; & pour remettre la manipulation dans ses premières circonstances, nous prîmes jour, & nous nous assemblâmes au nombre de quatorze chez M. Bianchi, où nous étions attendus, & où nous fûmes électrisés l'un après l'autre, par lui-même, autant de temps qu'il le jugea à propos, tantôt avec la scammonée, tantôt avec la gomme gutte dont il avoit choisi les morceaux. La machine dont on fit usage ce jour-là étoit la même dont M. Bianchi s'est toujours servi dans ses propres expériences; elle consiste en un

4.
Expérience.

cylindre de verre creux, de trois pouces de diamètre, & d'un demi-pied ou un peu plus de longueur, monté entre deux supports sur une planche que l'on attache à une table avec des vis. On fait tourner ce vaisseau cylindrique immédiatement avec une manivelle qui a au moins quatre pouces de rayon, de sorte que la main qui la fait aller tourne avec plus de vitesse que la surface du cylindre de verre qu'elle met en mouvement.

Cette machine a cela de commode, qu'une seule personne peut mener d'une main la manivelle, & tenir l'autre appliquée à la surface du vaisseau de verre pour le frotter; mais on n'aura pas de peine à comprendre que l'électricité ne peut jamais être que très-foible avec un pareil cylindre & un tel frottement; aussi le fut-elle ce jour-là tellement qu'à peine pouvoit-on tirer des étincelles sensibles de la chaîne de fer par laquelle on communiquoit l'électricité, ou de la personne qu'on électrisoit, mais c'étoit précisément ce qu'on vouloit.

Ces expériences furent faites le jeudi 29 Mai, entre quatre & six heures de l'après-midi, par un temps fort chaud & bien serain. Le dimanche au soir toutes les personnes qui avoient été électrisées, ayant été interrogées, répondirent sans hésiter, & d'une manière tout-à-fait absolue; qu'elles n'avoient rien ressenti qu'on pût attribuer à ces épreuves: ces personnes étoient M. le Marquis d'Ormea, M. de Tignola Officier d'Artillerie, M. le Marquis de Sirié, M. le Comte Ferrero, le Père Becharia, le Père Garo, M. le Docteur Allion, M. Verne, M. le Docteur Scherra, M. l'Abbé Porta, les deux Précepteurs, la jeune fille dont j'ai déjà parlé, & moi.

La nuit suivante, c'est-à-dire, celle du dimanche au lundi, je fus incommodé d'une indigestion, & je ressentis des douleurs de colique; mais je songeai bien moins à les attribuer à l'électricité du jeudi, qu'à des radis que j'avois mangés la veille à dîner, & à un très-grand verre de limonade frappée de glace que j'avois bû peu de temps après & contre mon ordinaire; cependant, comme quelques personnes ont voulu abuser de ce fait pour dire que l'électricité n'avoit purgé &

que je n'avois pas eu la bonne foi d'en parler, je crois devoir ajouter ici pour ma justification, que j'ai eu toute ma vie l'estomac délicat, que je ne puis prendre ni glace ni liqueurs fortement refroidies, qu'avec beaucoup de circonspection, & toujours au risque d'en être incommodé; que les mêmes radis, qu'on nomme *ravanelle* en Piémont, malgré mon attention à n'en manger que sobrement, m'ont causé plusieurs fois de mauvaises digestions pendant le séjour que j'y ai fait, & dans des temps où il n'étoit pas question d'expériences électriques; enfin, qu'un délai de trois jours & davantage m'avoit paru suffisant pour n'avoir plus à tenir compte à la vertu électrique de ce qui pourroit m'arriver.

L'extrême circonspection avec laquelle je voulois choisir les sujets pour toutes nos expériences, la difficulté de trouver & de transporter des malades d'une certaine condition, & d'un génie à ne laisser rien à craindre de la prévention & d'une imagination échauffée, celle de concilier mon temps avec celui que pouvoit m'accorder un Médecin fort occupé des travaux de sa profession, tant d'obstacles m'empêchèrent d'entreprendre avec M. Bianchi des guérisons semblables à celles qu'il croit avoir opérées par le moyen de la vertu électrique; soit en la faisant agir seule, soit en lui associant les *intonacatures*, c'est-à-dire, certaines drogues appropriées à l'état du malade, & renfermées dans les vaisseaux de verre électrisés par frottement; mais j'ai marqué la plus grande curiosité de voir les personnes qui avoient été précédemment guéries ou considérablement soulagées par cette voie; j'ai interrogé sur cela des gens de l'art qui avoient été témoins des expériences, & qui étoient encore à portée de voir tous les jours une partie des sujets cités dans le manuscrit que je tiens de M. Bianchi, & dont l'histoire se trouve tout au long dans le neuvième chapitre d'un Ouvrage de M. Pivati *. Je me suis même transporté chez le Cordonnier dans la boutique duquel avoit travaillé le garçon de vingt-un ans dont il est fait mention à la page 110 du livre que je viens de citer, & à la page 419

* *Riflessioni fisiche sopra la Medicina elettrica.* A Venise, page 149.

452 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
de mes Recherches*. L'obligation de dire vrai, à laquelle il
convient à des Philosophes encore plus qu'à toute autre per-
sonne de sacrifier tout respect humain, ne me permet pas
de dissimuler que mes recherches, faites avec toute la dili-
gence possible & sans autre intérêt que celui de savoir la
vérité, m'ont laissé voir assez clairement qu'on avoit beau-
coup exagéré les faits: je suis prêt à croire que c'est la faute
des malades, qui, prévenus peut-être par un trop grand
espoir & possédés par une espèce d'enthousiasme, en ont dit
& fait écrire beaucoup plus qu'il n'y en avoit. On auroit
bien des exemples à citer de pareilles illusions; mais, quoi
qu'il en soit, je ne puis m'empêcher de croire que la plupart
des guérisons électriques de Turin n'ont été que des ombres
passagères qu'on a prises avec un peu trop de précipitation ou
de complaisance, pour des réalités.

2. Je portai à Venise la même curiosité & le même désir
de m'instruire au sujet de la transmission des odeurs, des
intonacatures & des guérisons ou soulagemens opérés presque
subitement par la vertu électrique. Un de mes premiers soins
fut de chercher des connoissances ou des amis qui voulussent
bien m'annoncer à M. Pivati, & obtenir de lui qu'il me
reçût dans son Laboratoire, & qu'il eût la complaisance de
satisfaire l'empressement que j'avois de lui voir faire passer les
odeurs au travers d'un vaisseau de verre bien clos, ou faire
diminuer sensiblement par l'électrification quelques drogues
qu'il auroit pareillement renfermées. M. Angelo Quirini,
gentilhomme Vénitien, fort ami des Sciences, & toujours
prêt à aider ceux qui s'y appliquent, me rendit ce service
parmi bien d'autres dont je suis redevable à sa politesse &
à son amitié; il prit jour* avec M. Pivati, & me conduisit
chez lui, où nous trouvâmes une nombreuse compagnie, dans
laquelle il y avoit plusieurs personnes de distinction, & entre
autres M. Antoine Mocenigo, autrefois Ambassadeur en

* Le 1.^{er} Août
1749.

* *Recherches sur les causes particulières des phénomènes élect.* p. 419:
on a traduit *Bonnetier* pour *Cordonnier*, en prenant le mot italien *Calce-
zario* pour celui de *Calzolaio*, qui n'étoit pas bien lisible dans le manuscrit,

France, M. l'Abbé Hortez, &c : à la vûe de cette grande assemblée, je crus (& j'avois quelques raisons de le croire) que ma curiosité ayant été soupçonnée de mé croyance & d'obstination à douter, on avoit convoqué du monde pour être témoin de ma conviction. J'aurois bien voulu acheter à ce prix le plaisir de voir un phénomène, pour la vérification duquel j'ai pris tant de peines inutiles ; le moyen de le faire réussir eût été sans doute quelque nouveauté pour moi, aussi curieuse elle-même que l'effet qui en auroit dépendu. Mais quelle fut ma surprise & quels furent mes regrets, quand M. Pivati me déclara nettement, en présence de toute la compagnie, « qu'il n'entreprendroit pas de me montrer la transmission des odeurs ; que ce phénomène ne lui avoit jamais réussi qu'une fois ou deux, comme il l'avoit dit dans sa première Lettre imprimée à Lucques ^a, quoiqu'il eût fait depuis bien des tentatives pour répéter cette expérience avec le même verre & avec d'autres ; que ce cylindre de verre avoit péri depuis, & qu'il n'en avoit pas même gardé les morceaux » !

Mais au moins, lui dis-je, ne pourrois-je pas vous voir faire usage des intonacatures ? ne pourrois-je pas peser le vaisseau devant & après, pour reconnoître avec vous que la matière incluse diminue sensiblement ? « Pour ce dernier fait, me répondit-il, il m'a réussi bien des fois ; mais il y a trop de monde ici, il y fait trop chaud, l'électricité sera trop foible pour cela ». Il avoit peut-être raison ; mais pourquoi avoit-il fait venir une si nombreuse compagnie ?

Il fut question ensuite des guérisons rapportées dans les ouvrages de M. Pivati, & sur-tout de celle de l'Évêque de Sebenico ^b ; il m'avoua, & je le savois déjà de très-bonne part, qu'il n'étoit pas guéri, & qu'il étoit depuis l'électrification comme il avoit été auparavant.

^b *Della Eletticità medica, Lettera XXX, p. 37.*

Enfin je quittai M. Pivati en lui disant que j'étois encore à Venise pour huit jours, que je le priois très-instamment de rassembler ses meilleurs vaisseaux, de renouveler ses intonacatures, & de me faire avertir pour les aller voir si elles réussissoient, afin que je fusse en état de les publier comme

454 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
témoin oculaire, & je lui parlois avec beaucoup de sincérité.
M. Pivati me le promit, mais comme il ne m'a rien fait
dire, j'ai compris qu'il n'avoit rien à me montrer.

M. Somis, Docteur en Médecine de la Faculté de Turin,
étant allé à Venise peu de temps après moi, eut aussi la curio-
sité de voir chez M. Pivati, au mois d'Août dernier, les
effets attribués aux intonacatures : je crois devoir rapporter
ici la lettre qu'il m'a écrite à ce sujet, & que j'ai traduite
littéralement.

LETTRE
de M. Somis,
datée du 15
Nov. 1749.

« Voici, Monsieur, en peu de paroles le récit de ce que j'ai
» observé à Venise chez M. Pivati au mois d'Août dernier. Le
» 25 après dîné, il m'électrifia, en se servant d'un simple tube
» (ou vaisseau de verre cylindrique) long de 5 onces^a, & d'un
» peu plus de 2 onces^b de diamètre, en me faisant tenir dans la
» main une once de scammonée : il commença à m'électrifier à
» 5 heur. 37 min. de France, & il cessa à 5 heur. 54 min. pen-
» dant tout ce temps-là on me tira des étincelles de la main dans
» laquelle j'avois la scammonée. Cette expérience se fit en pré-
» sence de M. l'Abbé Barberigo, des RR. PP. Bertinelli &
» Magrini, Jésuites, du Docteur Grampini, & de plusieurs
» autres personnes : je n'aperçûs en moi aucun changement, ni
» ce soir-là, ni les jours suivans. Le 29 du même mois, je re-
» tournai chez M. Pivati, où je trouvai un gentilhomme de
» la maison de Sorenzo, deux Officiers espagnols, deux autres
» nobles Vénitiens, un Médecin, & quelques autres personnes
» de distinction : M. Pivati avoit préparé une intonacature pour
» une épreuve qu'il regardoit comme très-dangereuse ; cepen-
» dant l'opinion qu'il en avoit ne m'empêcha pas de lui dire
» que je voulois que cette épreuve se fit sur moi-même. Il
» commença donc à m'électrifier à 5 heures 35 minutes après
» midi, & cessa à 5 heures 57 minutes, parce que la corde
» de la roue se déranger ; cette corde ayant été rajustée, on
» recommença à m'électrifier à 6 heures 5 minutes, & l'on finit
» à 6 heures 14 : cette fois-là on me tira encore continuele-

^a 8 pouces mesure de France.

^b Environ 3 pouces $\frac{1}{2}$ mesure de France.

ment des étincelles du front. Le vaisseau de verre dans lequel « on avoit fait l'intonacature, étoit à peu près de la longueur « & de la largeur du premier. L'expérience étant faite, je priai « M. Pivati de me dire de quelle manière le tube étoit rem- « pli, d'autant plus qu'il lui étoit échappé de dire aux Officiers « espagnols *qu'ils me verroient bien-tôt dormir*; & il me répondit « qu'il avoit mis dans ce tube 2 onces 7 gros de benjoin, & « deux gros d'opium. Je le priai de vouloir bien encore faire « une autre expérience, en nous électrisant, M. l'Abbé Barbe- « rigo & moi, tandis que nous aurions dans la main une once « & demie d'opium, & il y consentit. Il électrisa donc d'abord « M. l'Abbé, & moi ensuite, en nous faisant tenir l'opium, « c'est-à-dire, une once & demie dans la main, & tirant des « étincelles de cette main pendant l'espace d'une demi-heure, « ayant commencé à 6 heures 18 minutes, & finissant à 6 « heures 48 minutes. Il se servoit pour cette seconde expérience, « du même cylindre de verre dont il avoit fait usage le lundi « 25 : M. l'Abbé & moi avons dormi comme à notre ordi- « naire, c'est-à-dire, ni plus ni moins. Voilà, Monsieur, les « expériences que j'ai faites à Venise avec M. Pivati. En « passant par Plaisance, lorsque je revenois, j'eus une conver- « sation avec le Docteur Cornelio, qui m'assura en présence « du Docteur Riviera qu'il avoit aussi essayé très-souvent de « purger quelqu'un par le moyen de l'électricité, mais qu'il « n'avoit jamais réussi qu'une seule fois à l'égard de sa ser- « vante, à qui il avoit fait tenir de la rhubarbe; mais que « comme il n'avoit jamais vû cet effet avoir lieu sur aucune « autre personne; il croyoit que c'étoit par quelqu'autre cause « que cela étoit arrivé à sa servante. Voyez, Monsieur, si je « vous suis bon à quelqu'autre chose, & je vous proteste avec « sincérité que vous me trouverez toujours prêt, &c. »

On voit donc par cette lettre, & par le récit que j'ai fait auparavant, de ma visite à M. Pivati, que je n'ai pu vérifier à Venise aucun des faits qui intéressoient ma curiosité; je puis ajouter encore (& je le dois sans doute, puisqu'il me suis engagé à dire exactement tout ce que j'ai pu

tirer de mes recherches à ce sujet) que de toutes les personnes du pays qui ont été chez M. Pivati pour s'instruire *ex visu*, & que j'ai pû interroger, je n'en ai trouvé qu'une qui m'ait certifié les faits pour les avoir vûs ; c'étoit un Docteur en Médecine, ami de M. Pivati, que je trouvai chez lui, & qui dit l'avoir presque toujours aidé dans ses expériences.

3. De Venise je passai à Boulogne, où je fis la connoissance de M. Verati, Docteur en Médecine, & Membre de l'Académie de l'Institut. Les fréquentes conversations que j'eus avec lui, me prouvèrent bien que c'étoit un homme éclairé, sage & plein de candeur, comme on me l'avoit annoncé ; je lui exposai avec confiance les doutes que j'avois touchant la transmission des odeurs, sur l'effet des intonacatures, sur les purgations électriques, & sur les guérisons presque subites.

M. Verati me répondit, 1.° « Qu'il avoit fait plusieurs
 », épreuves, par le résultat desquelles il lui sembloit que l'odeur
 », du baume du Pérou s'étoit transmis du dedans au dehors d'un
 », vaisseau cylindrique de verre qu'il me montra », & qui, ce
 », jour-là, ne nous fit rien sentir, quoique nous l'eussions frotté
 », fortement avec la main. Mais sur ce que je lui représentai
 », que ce vaisseau n'étoit bouché que par des couvercles de
 », bois assez minces, qu'on pouvoit ôter au besoin pour faire
 », entrer ou sortir les matières odorantes, & qu'il pouvoit être
 », arrivé que ces odeurs, poussées par la chaleur, eussent passé
 », par les pores du bois : il me répondit « que cela étoit pos-
 », sible, & que quoique les apparences l'eussent porté à croire
 », la transmission de ces odeurs par les pores du verre, il avoit
 », cependant suspendu son jugement sur cet effet, de même que
 », sur les intonacatures, jusqu'à ce que de nouvelles épreuves
 », faites avec plus de précautions eussent dissipé tous ses doutes.
 », 2.° Que par rapport aux purgations électriques, il avoit dans
 », sa maison un valet & une servante qui avoient été purgés
 », par cette voie ; que ces deux personnes du moins avoient
 », éprouvé après l'électrification faite à la manière de M. Bianchi,

ce qu'on éprouve quand on a pris une médecine ; que cet effet « n'ayant eu nulle autre cause apparente que l'expérience qui « avoit précédé, le grand nombre de faits de cette espèce arrivés « à Turin l'avoit déterminé à croire que ce qui étoit arrivé « à ses deux domestiques étoit une suite naturelle de cette élec- « trification ; qu'au reste il éprouveroit cela de nouveau sur un « nombre suffisant de personnes d'un autre état ; & que si cette « manière de purger ne soutenoit pas l'idée qu'il avoit prise « d'elle, il reformeroit avec franchise ce qu'il en a publié dans « son Ouvrage imprimé en 1748 ». 3.° Enfin M. Verati m'as-
sura que les dix guérisons rapportées dans le même Livre dont je viens de faire mention, s'étoient faites exactement de la même manière qu'elles y sont décrites, & elles le sont avec beaucoup de sagesse, & avec une simplicité qui annonce le vrai. La cinquième me fut racontée & certifiée par le Religieux même qui en fut le sujet, un jour que j'allois voir le R. P. Trombelli, Abbé de la Maison où il est. Ces guérisons ne sont pas de celles qui me font peine à croire : on voit au moins qu'elles se sont faites avec progrès ; on y voit le mal se défendre, pour ainsi dire, contre le remède, ne céder que peu à peu ; & la Nature ne passe pas comme subitement d'un état à un autre tout-à-fait différent, par le moyen d'une électricité à peine sensible. Je dis que ces guérisons ne me font pas de peine à croire, parce qu'il me paroit assez naturel, & je l'ai dit il y a long-temps *, « qu'un fluide aussi actif que la matière électrique, & qui pénètre « dans notre corps avec tant de facilité, y produise des chan- « gemens en bien ou en mal ».

Je n'ai rien appris dans les autres villes d'Italie qui n'ait encore fortifié mes doutes, contre les phénomènes d'électricité que j'avois eu dessein de vérifier dans le cours de mon voyage : le Père la Torre, Professeur de Philosophie à Naples ; M. de la Garde, Directeur de la Monnoie à Florence, & fort occupé de ces sortes de recherches

* Dans un Discours lû à la rentrée de l'Académie des Sciences, après Pâques 1746.

M. Guadagni, Professeur de Physique expérimentale à Pise; M. le Docteur Cornelio, à Plaifance; M. le Marquis de Maffei, à Véronne; le P. Garo à Turin, tous avec des machines bien montées & bien assorties, avec la plus grande envie de réussir, ont essayé maintes fois de transmettre les odeurs, & l'action des drogues enfermées soigneusement dans des vaisseaux cylindriques ou sphériques de verre en les électrisant; tous ont essayé de purger nombre de personnes; &, selon le témoignage qu'ils m'en ont rendu, jamais ils n'en sont venus à bout, ou le peu de succès qu'ils ont eu leur a paru trop équivoque pour en tirer des conséquences conformes à ce que M. Pivati a cru voir dans ses expériences.

Je suis donc comme certain de ce que je commençois à croire l'année dernière, lorsque je fis imprimer mes *Recherches sur les causes particulières des phénomènes électriques*, je suis, dis-je, comme certain que M. Pivati a été trompé par quelque circonstance à laquelle il n'aura pas fait assez d'attention; ce qui me le fait croire plus que jamais, c'est qu'il m'a avoué lui-même que cette transfusion des odeurs & des drogues au travers des vaisseaux de verre électrisés, ne s'étoit manifestée à lui qu'une fois ou deux immédiatement, je veux dire par une diminution sensible du volume, & par des émanations qu'on pouvoit reconnoître à l'odorat. Depuis que j'entends l'Italien, j'ai été bien surpris non seulement de trouver cet aveu dans sa lettre imprimée à Lucques *, mais encore de voir qu'il n'ait pas eu tout l'effet qu'il devoit avoir sur l'esprit de ceux qui ont été à portée d'en être instruits. Pour moi, si je l'avois su plus tôt, je me serois épargné une grande partie des peines que j'ai prises pour vérifier le fait; je m'étonne qu'on ait voulu bâtir sur des fondemens aussi peu solides.

C'est pourtant sur cette prétendue transmission, & avec un vaisseau de verre qui s'est trouvé fendu d'un bout à l'autre,

* Page 28: *Un tale dileguamento succeduto mi in un cilindro, non mi è poi veramente succeduto in altri, de' quali mi son servito per varie guarigioni.*

comme M. Pivati le dit lui-même *, c'est, dis-je, sur ce fait, qui selon moi n'est rien moins que certain, qu'on a fondé l'usage & les effets des intonacatures dont on ne veut rien rabattre : mais comment concilier ensemble ces deux choses, l'action presque inmanquable des intonacatures sur tant de malades qu'on dit avoir été ou guéris ou considérablement soulagés, d'une part, & de l'autre la transmission si rarement sensible des odeurs propres à ces drogues, renfermées dans les vaisseaux avec lesquels on électrise ? Si c'est véritablement le baume du Pérou, le benjoin, le camphre, le soufre, &c. qui portés par la matière électrique ont produit toutes ces guérisons dont M. Pivati a rempli ses Ouvrages imprimés, pourquoi toutes ces matières si fortement odorantes ne se répandent-elles pas copieusement & toujours dans les lieux où l'on fait les expériences, & pourquoi ne communiquent-elles pas leurs odeurs aux gens qui les reçoivent par voie d'électrification ?

Je suis disposé à croire que l'électricité peut avoir guéri ou soulagé des malades ; mais je ne trouve pas les preuves de M. Pivati assez fortes, ni assez certaines, pour me faire penser que les intonacatures aient pû contribuer à ces bons effets : je pense, (& M. Verati m'a paru lui-même assez porté pour ce sentiment) que si quelqu'un a été assez heureux pour opérer des guérisons en électrisant avec des vaisseaux garnis de drogues, tout ce qu'on peut dire en faveur de ces matières, c'est qu'elles n'ont point empêché l'électricité d'agir.

M. Pivati montre dans la conversation une bonne foi & un désintéressement qui seroient bien capables de me toucher en faveur de son opinion ; mais parmi les faits qu'il rassemble dans ses écrits pour fortifier ses preuves, j'en trouve qui ne font point assez d'honneur à sa délicatesse, & qui pourroient le rendre suspect d'une trop grande crédulité :

* Ibid. p. 27. *Si consumò la materia inferna a segno che, si vedusse non ostante l'essere quasi ermeticamente serrato, alla sottiltezza di un dilicato foglio di carta, & come un*

capo morto, che ne tenea più odore né sapore. E fino il vetro medesimo quasi consumto si aprì da se stesso in più fessure per lungo.

voudra-t-on croire avec lui, par exemple, que la vertu électrique soit capable de remettre en mouvement une montre qui est arrêtée, & de la régler quand elle seroit dérangée sans remède? *La subita efficacia (della elettricità) in dar giusto movimento alle mostre di orologio o ferme, o restie, o ritardanti senza remedio*^a. Voudroit-on croire comme lui, sur la foi d'une lettre particulière, dénuée d'autorité, & sans l'avoir éprouvé, qu'une once de mercure se soit évaporée entièrement par les pores d'un vaisseau de verre, avec lequel on électrisoit un homme, qu'elle lui ait rendu la peau de la couleur du plomb, & qu'il s'en soit suivi une copieuse salivation^b. Ce fait, qu'on dit s'être passé à Naples, tout intéressant qu'il est, y a fait si peu de bruit, que je n'ai pu en avoir aucun indice, pendant le séjour que j'ai fait dans cette ville, après l'impression du livre où il est cité.

^a *Riflessioni fische sopra la medicina elettrica,*
p. 103.

^b *Ibid.* p. 153.

4. J'ai eu occasion d'éprouver à Venise un globe de cette matière qu'on nomme *émail*, & dont on fait tant de jolis ouvrages dans cette ville. On m'avoit dit qu'il ne devenoit point électrique par le frottement, comme le verre & la porcelaine le deviennent; cependant, quand je le mis en expérience, il donna des marques très-sensibles d'électricité, quoique ce jour-là le verre même ne s'électrifât qu'avec peine; c'est un fait de plus que j'ai cru devoir recueillir, & qui confirme ce que l'on savoit déjà, que les métaux vitrifiés s'électrifent par frottement, ce qu'on ne peut point faire quand ils sont dans leur état naturel.

ARTICLE II.

Vaisseau de verre qui paroît s'être rempli d'eau par ses pores.

Après avoir contesté & même nié en quelque façon la transfusion des odeurs & de certains remèdes à travers les pores du verre, me sied-il maintenant de proposer à croire que de tels passages aient permis à l'eau, ou à une liqueur qui lui ressemble, de s'introduire dans un vaisseau de verre

bouché hermétiquement? S'il ne s'agissoit que de la possibilité du fait, en considérant d'une part la finesse ou la subtilité plus ou moins grande des parties qui doivent pénétrer, & de l'autre le degré de pénétrabilité que peut avoir le verre, j'avoue qu'il faudroit tout nier ou tout accorder, & qu'on pourroit même faire valoir des raisons de préférence en faveur des parties odorantes, dont tout le monde connoît la prodigieuse divisibilité; mais ce n'est point par des raisons prises de la nature des matières tant pénétrantes que pénétrables qu'il faut aujourd'hui juger la question, c'est par des faits qui portent avec eux la décision qu'on demande s'ils sont vrais, parce qu'il n'est pas possible de les expliquer sans supposer cette pénétrabilité du verre dont il s'agit.

On a publié que la matière électrique servant de véhicule aux odeurs, les faisoit se répandre du dedans au dehors d'un vaisseau de verre hermétiquement bouché, ou comme tel; si cela s'étoit vérifié, on pouvoit conclurre en toute sûreté que les pores du verre étoient perméables à ces substances. Le premier fait m'a paru plus que douteux, & j'ai refusé de l'admettre; je contesterai de même la conséquence, tant qu'elle sera tirée uniquement de la prétendue transfusion des odeurs; mais je crois qu'on la peut recevoir d'une manière même plus générale, s'il se trouve d'autres faits plus certains qui la rendent aussi nécessaire.

Nous conservons les liqueurs les plus subtiles, les plus pénétrantes, dans des vaisseaux de verre; nous les croyons en sûreté quand nous avons pris par rapport aux bouchons toutes les précautions nécessaires; en suivant le préjugé établi, une bouteille de verre bien bouchée ne peut ni se vider ni se remplir: à l'exception de la lumière & de ces fluides subtils qui passent par-tout & que rien n'arrête, on est en possession de penser & de dire qu'aucune matière ne pénètre les pores du verre.

Ce préjugé (si c'en est un) est si bien établi, que l'Académie regarda comme un phénomène très-singulier, & qu'on ne devoit croire qu'après l'avoir bien vérifié, l'observation

dont M. Dachery lui fit part en 1724, d'une bouteille de verre bouchée avec soin, & qui se remplit d'eau douce étant plongée dans la mer à la profondeur de cent trente brasses^a: le fait, éprouvé depuis par M. Cossigny, à qui je l'avois bien recommandé lorsqu'il partit pour se rendre à l'isle de France, se vérifia quant à l'introduction de l'eau; mais les circonstances furent différentes, il n'entra dans la bouteille qu'une très-petite quantité d'eau, toujours salée, & le bouchon ne parut jamais, après l'immersion, ni dans la même place ni dans le même état où il étoit avant que d'être soumis à la pression de la mer^b; de sorte qu'après ces expériences on est aussi bien fondé à croire que l'eau s'est insinuée par les pores du bouchon & des matières qui le couvroient, qu'à imaginer qu'elle ait pénétré par les pores du verre.

^a *Hist. de l'Acad. des Scienc.*
1725, p. 6.

^b *Hist. de l'Acad. des Scienc.*
1737, p. 8.

Le vrai moyen de terminer cette question sans réplique; seroit de voir un vaisseau de verre scellé hermétiquement se remplir de quelque liqueur, ou se vider en tout ou en partie; & c'est ce que je crois avoir rencontré par hasard, au moins puis-je dire que j'ai dans la tige creuse d'un verre à boire une liqueur transparente comme de l'eau, qui me paroît ne pouvoir y être entrée que par les pores. Je tiens cette pièce du Père Garo dont j'ai déjà parlé dans le premier article de ce Mémoire, qui l'a gardée pendant plusieurs années, & examinée de tout point avant que de me la donner; elle fut trouvée au fond d'un puits qu'on écuroit dans un couvent de Religieuses à Turin: la personne qui la ramassa n'en fut que médiocrement touchée, & ne sentoit point assez combien elle pouvoit intriguer les Physiciens, pour être soupçonnée d'y avoir mis du mystère je puis ajouter que le Père Garo, des mains duquel elle n'est point sortie depuis, n'est point homme à fabriquer de pareilles énigmes (*Voy. la fig. 1.^{re}*).

Mais livrons-nous pour un moment à la défiance, & supposons que quelqu'un se soit fait un plaisir d'introduire cette eau par quelque voie secrète, afin de donner à deviner aux Curieux comment elle est entrée: est-ce à la verrerie en fabriquant la pièce que cela a pû se faire, ou bien depuis que le verre refroidi a pris sa consistance ordinaire?

On fait que les liqueurs ne souffrent point, sans s'évaporer, le degré de chaleur qu'il faut pour tenir cette matière en fusion, ou en état d'être travaillée; l'eau la plus bouillante la refroidit tout d'un coup; & la met en morceaux: en un mot, il est de toute impossibilité de renfermer dans du verre en état d'être soufflé, aucune liqueur connue, parce que quand elle seroit de nature à ne point faire éclater le verre par sa fraîcheur, elle se convertiroit au moins en une vapeur, laquelle, en se dilatant, seroit crever son enveloppe.

On ne peut pas dire non plus que la tige du verre dont il s'agit, ouverte par un bout pour recevoir la liqueur, ait été scellée ensuite au feu de lampe: j'ai assez pratiqué cet instrument d'Émailleur pour savoir que le verre n'y résiste pas quand il a été nouvellement mouillé, ou que la liqueur qu'il renferme se trouve près de l'endroit où l'on applique le feu, comme cela seroit arrivé infailliblement avec le morceau dont il s'agit, & qui, de plus, ne laisse apercevoir aucune marque sur laquelle on puisse soupçonner qu'il ait jamais été scellé depuis qu'il a été détaché de la patte & de la coupe du verre dont il faisoit partie.

Tout ce qu'on pourroit donc croire, c'est que l'auteur de cette supercherie auroit pratiqué en quelque endroit une ouverture qu'il auroit adroitement bouchée après. Je n'oserois dire que d'autres yeux que les miens n'y découvrirent rien de semblable, & c'est même par la crainte que j'ai de n'avoir point assez fait à cet égard, que je soumets la pièce même à l'examen de la Compagnie; mais je puis dire que j'y ai mis tous mes soins & toute mon attention, en la considérant soit à la simple vûe, soit avec la loupe, au grand jour & à toutes sortes de lumières, & que je n'ai rien aperçu qu'on puisse prendre pour une ouverture bouchée après coup. Le verre est dépoli, on y voit des piqûres & des stries comme en ont presque tous les morceaux de cette espèce qui ont été long-temps en terre; mais je ne vois ni fente ni trou qui pénètre toute l'épaisseur: j'ai mis ce verre tremper successivement dans de l'eau forte, dans l'esprit de vin, dans celui

de térébenthine, pour voir si ces différens dissolvans n'enlèveroient pas quelque enduit ou quelque particule de matière étrangère dont on se fût servi pour boucher des trous imperceptibles, & pratiqués à dessein; mais je n'ai rien découvert par cette voie, non plus que par la précédente.

Il me reste encore une épreuve à faire, c'est de chauffer la pièce à un certain degré, pour voir si la bulle d'air qui se trouve enfermée avec la liqueur, venant à se dilater dessus & à la presser fortement, ne l'obligera pas à sortir, & à déceler le chemin qu'elle a suivi pour entrer; mais comme cette pression intérieure pourroit rompre le vaisseau, j'ai été bien aisé de le montrer entier avant que de m'exposer à le perdre*.

Après toutes ces épreuves, s'il est impossible de trouver d'autres passages que les pores du verre pour dire comment la liqueur contenue dans ce petit vaisseau s'y est introduite, le fait une fois admis doit paroître & plus décisif & plus singulier que celui des bouteilles plongées dans la mer; plus décisif, parce qu'il n'y a point ici de bouchon dont le dérangement ou la porosité puisse laisser aucune incertitude, aucun soupçon; plus singulier, puisque pour en rendre raison l'on ne peut pas alléguer la pression énorme d'une colonne d'eau salée de cent brasses & davantage, par laquelle on peut raisonnablement supposer que les pores du verre ont été forcés, dans les expériences de M^{rs} Dachery & Cossigny.

Il ne faut cependant pas croire que l'eau du puits (car il y a tout lieu de croire que ce qu'on voit dans le petit vaisseau dont il s'agit n'est rien autre chose) se soit introduite comme d'elle-même, & sans être poussée par une force extérieure: indépendamment de l'eau du puits dont la hauteur étoit peut-être de huit à dix pieds au dessus du fond, celle qui touchoit la surface du verre étoit encore chargée du poids presque tout entier de l'atmosphère, à quoi rien ne s'opposoit

* Depuis la lecture de ce Mémoire, j'ai chauffé à plusieurs reprises la pièce de verre en question jusqu'au point de ne la pouvoir plus manier avec les doigts nus, sans qu'il parût

sortir aucune partie de la liqueur, ni en goutte ni en vapeur. Il est presque impossible de porter l'épreuve plus loin, sans faire crever le vaisseau (*Voy. la fig. 2*).

dans l'intérieur du vaisseau; car lorsqu'on a soufflé ce verre, le peu d'air qu'il contenoit étoit raréfié par un degré de chaleur considérablement au dessus de celui qui, selon M. Amontons, raréfié des deux tiers l'air de l'atmosphère pris dans une température moyenne; je dis considérablement au dessus, car lorsqu'on travaille le verre, il est presque coulant, & M. Amontons faisoit ses expériences avec des vaisseaux de cette matière, à peine rougis au feu.

Nous pouvons donc considérer notre petit vaisseau au fond du puits, à peu près comme un récipient dans lequel on auroit fait le vuide avec une machine pneumatique; & cette considération paroît d'autant plus légitime, que le peu d'air extrêmement raréfié, à présent qu'il a repris une densité proportionnelle à la fraîcheur du lieu où il étoit, en faisant place à l'eau qui s'est logée avec lui, se présente sous un volume qui cadre on ne peut pas mieux avec tout ce que je suppose être arrivé.

Si c'est donc par les pores du verre que l'eau est entrée (car j'ai peine à me familiariser avec ce fait), on doit penser qu'elle a été poussée par le poids de celle qui étoit au dessus du vaisseau, & par celui de l'atmosphère: il est vrai que tout cela pris ensemble n'équivaut point à la charge d'une colonne d'eau de la mer, haute de plus de cent brasses; mais ne peut-on pas répondre, premièrement, que ce qui s'est fait en un quart-d'heure de temps avec une si grande pression, seroit peut-être arrivé par un effort bien moindre qui auroit duré beaucoup plus long-temps; secondement, que les bouteilles dont on s'est servi étoient bien plus épaisses, & d'un verre peut-être plus serré que celui de notre petit vaisseau; enfin, que ce morceau de verre, comme je l'ai déjà dit, ayant perdu son poli naturel, & cette première superficie qui est la plus serrée? on peut penser que ses pores en sont devenus plus perméables.

Quoi qu'il en soit, des vaisseaux de verre qui se remplissent ainsi de liqueur sans qu'on puisse dire que cela se soit fait autrement que par les pores, rendent plausible l'opinion

de quelques Physiciens, qui prétendent avoir opposé en vain les meilleurs bouchons à l'évaporation de certaines matières spiritueuses & fort pénétrantes : avec le temps elles se font fait jour, disent-ils, par les pores des flacons, & j'ai cru moi-même en avoir rencontré quelques exemples ; je chercherai à les revoir, & je les examinerai avec moins de prévention qu'on n'en a communément pour croire que le verre n'est pénétrable que pour la lumière & pour le feu ; car si des vaisseaux de cette matière peuvent se remplir par les pores, pourquoi ne pourroient-ils pas se vuidier de même ?

ARTICLE III.

Botanique & Agriculture.

I. On sait aujourd'hui que les feuilles ne viennent point aux arbres seulement pour les orner, mais que ces parties, en les rendant plus agréables à voir, entrent aussi pour beaucoup dans l'économie végétale ; elles ont des fonctions d'où dépendent l'accroissement & la maturité des fruits, la salubrité & même la vie du tronc & des branches. Quels dommages ne causent point aux vergers & aux forêts, des insectes trop multipliés, qui dans certaines années les dépouillent de leur verdure ! & quand l'expérience ne nous auroit point appris qu'en général on fait tort aux arbres en leur ôtant les feuilles, n'est-il pas naturel de penser qu'on les expose à une sorte d'épuisement, en donnant lieu au prompt renouvellement d'un grand nombre de leurs parties ?

Cependant, l'usage où l'on est de cueillir les feuilles des mûriers dans les endroits où l'on élève des vers à soie, & le peu de mal qu'il en arrive après cette récolte, nous fait voir que la règle de conserver les feuilles aux arbres pour les maintenir en bon état, n'est pas sans exception, ou qu'on peut assujétir les végétaux, comme les animaux, à certains usages, à certaines opérations qui ne sont pas dans l'ordre de la Nature.

Quand je vis en Piémont tous les mûriers reprendre leur

seconde feuille un mois après avoir été dépouillés de la première, & reparoître à la fin de Juin avec la même vigueur & une verdure égale à celle que je leur avois vûe vers la fin de Mai; considérant de plus que ce renouvellement se voit toutes les années aux mêmes arbres, je me défis bien aisément du préjugé où j'étois sur le dommage que pouvoit causer aux arbres la perte de toutes leurs feuilles, dans un pays & dans une saison où l'ardeur du soleil est fort grande; j'allai même beaucoup plus loin, j'imaginai qu'avec la seconde feuille, & plus de deux mois de temps suffisamment chaud, sur lesquels on pouvoit compter encore après la Saint-Jean, il seroit peut-être possible d'élever une seconde famille de vers à soie, & de doubler par-là une espèce de récolte qui fait la plus grande richesse du pays.

Mais cette pensée étoit combattue par quelques obstacles, & sur-tout par la crainte d'épuiser les arbres, en les obligeant à réparer plusieurs fois la même perte. Je l'abandonnai entièrement, lorsqu'ayant demandé à quelques personnes que je croyois fort au fait de tout ce qui concerne la soierie, si l'on n'avoit jamais pensé à mettre la seconde feuille à profit de la manière que je viens de dire, j'appris qu'on l'avoit essayé, mais infructueusement, parce que les gens qui avoient eu, disoit-on, l'avidité de vouloir faire deux récoltes, avoient perdu leurs mûriers l'hiver suivant.

Une réponse si positive, faite par des personnes dignes de foi, & que je croyois bien instruites, en m'ôtant jusqu'au desir de m'informer ailleurs, m'exposa à ne point avoir la connoissance d'un fait assez curieux, que le hasard m'a offert depuis; mais je lui dois en quelque façon la certitude que j'en ai, parce que prévenu contre, je n'ai voulu le croire qu'après des témoignages irréfragables.

Dans la plus grande partie de la Toscane, & principalement aux environs de Florence, le terrain est partagé entre les mûriers & les oliviers; en réfléchissant sur la quantité de soie qu'on y fait, comparée à celle du Piémont où l'on ne cultive presque point d'autres arbres que des mûriers, je

difois aux Florentins que j'étois bien furpris qu'avec fi peu de nourriture on pût élever tant de vers à foie chez eux. On me répondit qu'on en faisoit éclore fucceffivement deux familles, & que les arbres dépouillés deux fois de leurs feuilles, fournissoient autant que s'il y en avoit deux pieds pour un.

Ce fait me fut confirmé par toutes les personnes à qui je m'adressai pour en être instruit, & j'en interrogeai un grand nombre; mais ce qui me le fit croire avec une entière confiance, ce fut une conversation que j'eus sur cela avec M. le Comte de Richecourt, premier Ministre de l'Empereur, en présence de plusieurs Gentilshommes du pays: ce Seigneur, qui poussa la politesse jusqu'à me conduire lui-même dans des manufactures où je n'aurois pû entrer sans ses ordres, m'assura que c'étoit un usage très-établi en Toscane d'employer fucceffivement la première & la seconde feuille des mûriers pour élever des vers à foie: Son Excellence ajoûta, * 1749. que comme cette année * les premiers vers avoient manqué à cause des mauvais temps qu'on avoit eus en Mai & en Juin, sur les représentations qui lui en avoient été faites, Elle avoit permis, en dérogeant à la règle, & sans tirer à conséquence pour l'avenir, d'élever des vers à foie avec la troisième feuille.

Cette troisième feuille, pour ce qui se pratique ordinairement, est donc expressement défendue; mais, le croira-t-on? ce n'est point du tout dans la vûe de ménager les arbres, & en voici la preuve. Dans tous les environs de Florence, il n'y a d'autres pâturages que le peu d'herbe qui croît dans les chemins le long des haies; pour nourrir les boeufs, les vaches & autres animaux domestiques, on ramasse jusqu'aux côtes de melons dans les rues, & ce qui fait la plus grande ressource, ce sont les feuilles des ronces, de la vigne, des arbres, & parmi ces derniers il ne faut point compter l'olivier, parce qu'on en conserve la feuille à cause du fruit qui ne se recueille que fort tard, & parce que les animaux les plus pressés de la faim n'en veulent point manger; mais celle du mûrier leur convient beaucoup, & tant qu'il y en a on ne la leur

épargne point. Ainsi cet arbre, depuis le commencement de Mai jusqu'à la fin de Septembre, ne fait autre chose que perdre ses feuilles & en reprendre de nouvelles, & cela dans un pays où il est exposé à la plus grande ardeur du soleil.

Cet exemple, autorisé par une longue expérience, ne devoit-il pas nous porter à faire au moins quelques essais dans nos provinces méridionales, pour tâcher d'augmenter la récolte de la soie, sans multiplier à proportion les mûriers dont le nombre ne peut croître sans quelque préjudice à d'autres productions nécessaires? Les grandes chaleurs n'y durent peut-être pas autant qu'en Toscane; mais, probablement, ce n'est pas de la plus grande chaleur qu'on doit attendre le bon succès de ces épreuves; & il fait assez longtemps chaud dans le Languedoc, dans la Provence & dans le Dauphiné, pour y faire éclore & pour y élever successivement deux familles de vers à soie.

2. A propos des arbres qu'on dépouille de leurs feuilles, j'ai vû dans le royaume de Naples enlever celles des myrtes, qui se trouvent en très-grande quantité le long des chemins & sur les collines incultes: des gens qui en font commerce en emplissent des sacs dont ils chargent des muets ou des ânes, pour la vendre aux Tanneurs, qui s'en servent au lieu d'écorce de chêne pour préparer les cuirs; j'ai appris depuis que la même chose se pratique en Calabre.

3. Dans le Piémont & dans le Boulonnois, on cultive des chanvres de deux espèces; l'une est un peu plus menue & plus basse que ne le sont communément nos chanvres de Picardie, & l'on s'en sert pour faire du linge; l'autre espèce, beaucoup plus grosse & plus haute, s'emploie dans les corderies. Les Vénitiens fournissent leur Arsenal des chanvres de Boulogne, & les Piémontois vendent les leurs aux Génois, qui en font grand cas. J'ai mesuré de ces derniers chanvres, dont la tige avoit par embas plus d'un pouce de diamètre, & un peu plus de trois toises de hauteur; comme le bois en est extrêmement léger, fort blanc & luisant, les Dames en font des cannes pour se promener dans les campagnes.

Les gros chanvres ne se broient point avec une *macque* comme les autres, on les écorce brin à brin, ou bien on les brise avec une meule de pierre qui roule sur son champ comme celle dont on se sert pour écraser les pommes dont on fait du cidre.

4. On fauche les prés communément trois fois en Piémont, on fane tout de suite, & au bout de vingt-quatre heures le foin est ferré : on n'est point dans l'usage de le botteler, on le met en pile sous des hangars ou dans des granges, & on l'entasse de manière qu'il forme une masse très-dure, que l'on coupe avec une espèce de bêche tranchante à mesure qu'on en a besoin, soit pour l'usage de la maison, soit pour le vendre. Il semble que ces masses de foin nouveau, si fortement pressées, devroient s'échauffer; & s'il est vrai, comme on le dit, que le feu prenne quelquefois de lui-même dans les granges, c'est bien en pareil cas qu'on devroit le craindre. Cependant on m'a bien assuré que ces accidens étoient inconnus dans le pays : apparemment qu'une journée de la chaleur qui y règne communément, fait autant sur le foin nouvellement fauché, que quatre ou cinq jours de celle qu'on éprouve dans nos provinces septentrionales, ou bien (ce qui me paroît encore plus vrai-semblable) nous laissons peut-être nos foins sur le pré plus de temps qu'il n'en faudroit pour le mettre en état d'être ferré; ce qu'il y a de certain, c'est que le foin de ce pays-là paroît plus verd à l'œil, & conserve une odeur beaucoup plus forte que celui qu'on voit communément ici.

Quand les prés ont été fauchés pour la dernière fois de chaque année, on en coupe des gazons minces que l'on met en monceaux, & que l'on fait brûler avec quelques brouffailles; il en résulte une terre mêlée de cendres, que l'on répand ensuite dans la prairie : les Piémontois font grand cas de cette pratique, mais ils n'en usent que pour les prés qui s'arrosent par des rigoles.

5. La moisson du seigle & du froment se fait de bonne heure dans les endroits du Piémont qui sont en plaine; pour

l'ordinaire cette récolte est faite à la Saint-Jean, & aussi-tôt la charrue retourne la terre avec le chaume, dont on ne fait aucun autre usage; on y sème tout de suite du millet, qui se recueille au mois de Septembre.

6. On cultive aussi dans le Piémont, comme dans l'Italie, une grande quantité de blé de Turquie; mais comme cette plante ne vient bien qu'autant qu'elle est fréquemment arrosée, on la place dans les endroits qui ont peu de pente: on la dispose en lignes droites & parallèles, & d'un rang à l'autre on laisse un intervalle d'un pied ou environ, que l'on creuse en forme de sillon, en relevant la terre de part & d'autre du côté des deux rangs de plantes: de temps en temps, selon le degré de sécheresse qui règne, on y fait couler de l'eau, que l'on arrête par l'autre bout, afin que cet arrosement puisse pénétrer assez avant dans la terre.

Le blé de Turquie fait beaucoup de profit à celui qui le cultive, à cause du grand usage qu'on en fait dans le pays. Les gens de la campagne en font journellement une espèce de bouillie qu'ils appellent *polenta*, & qu'ils regardent comme une très-bonne nourriture. Tout homme qui fait valoir une terre, ne manqueroit pas d'en employer une grande partie en blé de Turquie, s'il en avoit la liberté, mais on croit que cette plante appauvrit & épuise le terrain; & pour prévenir ce dommage, le propriétaire qui passe un bail prend la précaution de fixer la quantité de blé de Turquie qu'on y pourra cultiver chaque année.

7. J'ai vû les rizières du Novarois, & c'étoit bien mon dessein de m'informer de la manière dont on les conduit, mais je n'en eus ni le temps ni l'occasion; le riz n'étoit encore qu'en herbe, je n'avois aucune connoissance dans le pays, & je savois qu'il falloit absolument en avoir, & s'y prendre de longue-main, pour tirer des éclaircissements sur cette culture, dont on fait mystère aux étrangers. Je songeai seulement à m'assurer d'un fait qui fut cause, ou que l'on donna pour prétexte, du peu de succès avec lequel on essaya il y a quelques années d'établir des rizières dans le Forès: on

prétendit alors que le séjour des eaux nécessaires pour baigner continuellement le pied de cette plante, étoit capable de corrompre l'air, & de causer des maladies épidémiques. On ne se plaint point de cette espèce de contagion, ni dans Verceil, ni dans Novare, ni dans les villages des environs de ces deux villes; mais on convient assez que les gens actuellement occupés dans les rizières s'en trouvent souvent incommodés, ceux-là d'une manière, ceux-ci d'une autre, & les moissonneurs du Piémont & du Monferrat qui partent de chez eux pour aller faire la récolte du riz dans le Novarois, comme nos payfans de Picardie ont coûtume de venir faire la moisson du blé dans l'Isle de France, s'en retournent le plus souvent avec une maladie qu'ils appellent *fièvre froide* ou *fièvre humide*, & qui leur dure pendant tout l'hiver quand ils n'en meurent pas.

8. L'Astefan est une des provinces du Piémont où la terre montre le plus de fertilité; cependant il s'en faut bien que le sol ressemble à ce que nous appelons communément *bonne terre*; c'est une glaise dont la couleur est d'un gris assez clair: il paroît qu'elle est mêlée de quelque sable, qui la rend plus légère, plus dissoluble, & qui la met à peu près dans l'état de celle qu'on prépare pour être cuite. Les habitans, sans aucun choix, & sans autre façon qu'un peu d'eau pour l'amolir, en font des briques, des tuiles, des carreaux, &c. qui deviennent fort rouges à la cuisson, & qui n'ont d'autre défaut que celui d'être quelquefois fort poreux & trop tendres: j'ai rencontré dans la même province des pièces de terre dont la couleur tirant sur le rouge, sembloit annoncer une autre qualité; mais en ayant manié avec un peu d'eau, je l'ai encore trouvé grasse & susceptible de recevoir & de garder toutes les formes qu'on auroit voulu lui donner: c'est un pays de collines, où les eaux trouvent un prompt écoulement; sans cela les chemins seroient absolument impraticables, & il est à présumer qu'on ne tireroit pas un si bon parti du terrain.

9. Presque toutes les terres cultivées en Italie, sont légères & sablonneuses;

& sablonneuses ; cependant j'ai remarqué qu'elles rapportoient beaucoup, & cela m'a donné lieu de réfléchir sur la manière de les cultiver, qui ne ressemble point à la nôtre. Les Italiens comptent peu sur les pluies pour arroser la terre ; ils ont soin de l'humecter par des rigoles, ils disposent le terrain en conséquence, & l'on peut dire que cette nation entend mieux qu'aucune autre, l'art de conduire les eaux courantes : la Nature lui en a donné des leçons, en lui mettant sous les yeux tant de rivières & de torrens, dont le pays est entrecoupé, & qu'on peut saigner, diviser & subdiviser selon le besoin. On n'y voit pas non plus, comme en France & ailleurs, de grandes plaines de blé, de seigle, ou de quelque autre menu grain ; on sème & l'on plante entre deux rangs d'arbres, qui soutiennent des vignes en forme de treilles. En mêlant ainsi des productions de différentes espèces, il semble qu'on ait voulu modérer par des ombres bien ménagées la trop grande ardeur du soleil, & prévenir l'aridité d'un terrain très-disposé par lui-même à s'échauffer & à se dessécher.

ARTICLE IV.

Maçonnerie & Architecture.

I. Dans le premier voyage que je fis à Turin il y a dix ans ; j'entendis parler plusieurs fois d'une espèce de chaux qu'on fait dans le pays, & avec laquelle on bâtit d'une manière très-solide ; je voulois dès-lors en prendre connoissance, mais les occupations pour lesquelles j'avois été appelé, ne m'en laissèrent pas le loisir, & depuis ce temps-là je n'ai retrouvé l'occasion de suivre cet objet que pendant le séjour que je fis en Piémont l'été dernier. Pour être instruit comme je le desirois, non seulement j'ai interrogé les Architectes & autres gens de l'art, mais j'ai eu de fréquentes conversations & j'ai fait des expériences exprès avec M. Matthey, Mécanicien en titre de Sa Majesté le Roi de Sardaigne. C'est sur-tout à lui que je suis redevable de la plupart des connoissances dont je ferai mention dans cet article.

On distingue en Piémont deux sortes de chaux, l'une qu'on nomme *chaux douce*, assez semblable à la nôtre & qui s'emploie de même; l'autre qui s'appelle *chaux forte*, & qui est différente à bien des égards; c'est principalement de celle-ci que j'ai à parler.

La pierre dont on fait la chaux forte qui s'emploie à Turin & dans les environs, se prend en plusieurs endroits d'une chaîne de montagnes, qui s'étend depuis la petite ville de Montcaillier jusqu'à celle de Casal: à cause de la proximité, on la fait venir communément de Supergue, lieu fort élevé, & célèbre par le vœu du Roi Victor *. Cette pierre se tire de la carrière par quartiers ou par morceaux naturellement arrondis, ou figurés comme de gros cailloux; elle est d'une couleur grise & quelquefois presque noire, parsemée de petites lames d'un blanc brillant & souvent entrecoupées par des couches, ou par de petites masses de cette même matière, qui ressemble assez à du marbre blanc ou à quelque cristallisation imparfaite: d'ailleurs la pierre, par la finesse du grain & par sa dureté, pourroit être regardée comme un mauvais marbre.

J'ai cru pendant quelque temps que cette pierre étoit particulière au pays, & qu'on ne faisoit de la chaux forte que dans cette partie du Piémont, mais j'ai bien eu occasion de me desabuser depuis; on en trouve dans presque tous les endroits de l'Italie qui sont voisins des Alpes & des Apennins, j'en ai vû des chaînes de rochers tout entières, en passant de Boulogne à Florence, & sur-tout à l'endroit qu'on nomme *Pietra mala*: il y avoit alors un grand nombre de travailleurs occupés à la réparation du chemin & des ponts qui sont sur les torrens: je voyois que le même rocher mis en pièces, fournissoit les pierres pour bâtir & la chaux pour faire le mortier. Dans toute la haute Maurienne,

* Victor Amédée, père du Roi régnant, étant allé sur la montagne de Supergue pour reconnoître l'armée de France qui avoit investi Turin, fit vœu de bâtir dans ce lieu une église sous l'invocation de la S.^{te} Vierge, ce qui fut exécuté depuis.

depuis Saint-Michel jusqu'à Lanebourg, on ne rencontre autre chose que cette espèce de pierre, & je me rappelle qu'en visitant ces montagnes arides & pelées qui sont au dessus du mont Cenis, & qu'on peut regarder comme la cime des Alpes, dans tous les endroits qui n'étoient pas couverts de neige ou de glace, le roc paroissoit être de la nature de cette pierre, qui semble tenir beaucoup du marbre: j'en juge, non seulement par les caractères dont j'ai déjà fait mention, mais encore parce qu'on rencontre du marbre par-tout où elle se trouve. Les torrens qui tombent des montagnes remplissent les vallées par où ils passent, des morceaux de pierres qu'ils ont détachés & entraînés avec eux; si l'on y voit du marbre, on est presque sûr qu'il y aura aussi de quoi faire de la chaux forte.

Dans les environs d'Asti, du côté de Coustiole, j'ai vu faire d'excellente chaux avec une pierre un peu différente de celle-ci: au premier coup d'œil, on la prendroit pour une glaise durcie; pour la tirer de la terre, il faut creuser bien souvent plus de 50 pieds, & en faisant ces espèces de puits, on trouve une pierre bise assez dure & d'un grain très-fin, avec laquelle on bâtit solidement, pourvu qu'elle soit enfermée sous quelque enduit, ou revêtue de briques, selon l'usage du pays; car dès qu'elle demeure exposée à l'air, de superficie en superficie, elle se réduit en poussière, & s'use entièrement.

La pierre de Supergue se calcine comme la pierre à chaux ordinaire, mais en moindre quantité; les plus grandes fourneaux ne donnent pas plus de huit cens rubs * de chaux, & l'on en fait beaucoup qui ne vont pas à quatre cens; pour les premières on fait durer le feu trente-six ou quaranté heures, & pour les autres dix-huit ou vingt seulement; & comme les effets du feu dépendent non seulement de sa durée, mais aussi de son intensité & de la résistance plus ou moins grande des matières sur lesquelles on le fait agir, les

* Le rub de Piémont est de 25 livres de 12 onces chacune, ce qui fait 19 livres moins 4 onces poids de marc.

gens qui font cette chaux font attentifs à examiner les changemens qui arrivent à la pierre, afin de fixer la calcination dans l'état le plus convenable.

Ces changemens portent principalement sur le poids, sur la couleur, sur la consistance ; la pierre devient légère par la calcination, mais bien moins à proportion que la pierre à chaux ordinaire : quant à la couleur, elle passe du noir ou du gris obscur au brun de café brûlé, de-là au roux, au jaune, & enfin au blanc jaunâtre, qui deviendroit plus parfait si l'on pouvoit davantage la calcination ; mais alors les parties n'auroient plus de liaison, la pierre tomberoit comme en poussière, & la chaux en cet état seroit de mauvaise qualité. On a soin de la saisir, autant qu'on le peut, dans le degré qui précède immédiatement & qui est désigné par le blanc sale ou jaunâtre dont j'ai parlé. Les morceaux refroidis paroissent entiers, le grain ferré & fin, comme avant la calcination, & quoiqu'on puisse les rompre ou les écraser beaucoup plus aisément, ils sont pourtant encore d'une consistance à résister à un choc assez fort.

Cette substance blanche & brillante qui se trouve mêlée par couches ou par grumeaux dans la pierre, se calcine aussi, c'est pourquoi j'ai dit qu'on pouvoit la regarder comme une sorte de marbre ; mais il lui faut un degré de feu plus grand, & qui le seroit trop pour la pierre à chaux ; ainsi pour l'ordinaire cette matière étrangère demeure dure ou imparfaitement cuite, de sorte qu'on est obligé de la séparer, & qu'on regarde comme une chaux de moindre valeur celle qui en contient beaucoup.

On n'éteint point la chaux forte avec beaucoup d'eau & brusquement comme la douce ; il y a plus de précautions à prendre, & voici ce que j'ai vû pratiquer à cet égard. On fait sur le terrain avec du sable ou autrement, un bassin plat d'une grandeur proportionnée à la quantité de chaux qu'on veut éteindre à chaque fois : à quelques pas de là on creuse une fosse, capable de recevoir tout ce qu'on en veut éteindre en plusieurs fois & tenir prêt pour l'usage. On jette dans

le bassin une certaine quantité de chaux en morceaux ; on les arrose le plus également qu'il est possible, & de manière que toute l'eau s'imbibe & qu'il n'en reste point dans le bassin : quelques minutes après, quand on s'aperçoit que les morceaux commencent à s'entr'ouvrir, on les arrose encore & de la même façon, & cela se réitère autant qu'il le faut pour empêcher d'une part que la chaux ne se convertisse en poussière sèche, & de l'autre qu'elle ne soit noyée d'eau lorsqu'elle est encore en morceaux.

Lorsque les arrosemens ont ouvert & divisé suffisamment la chaux, on achève d'y verser de l'eau autant qu'il en est besoin pour lui faire prendre la liquidité d'une bouillie un peu claire, & quand elle a été remuée & battue comme la chaux ordinaire, pour achever sa dissolution, l'on ouvre le bassin, & par une rigole pratiquée exprès on la fait couler dans la fosse qui est au dessous.

Il ne faut point éteindre de cette chaux plus qu'on n'en doit employer dans l'espace d'un mois, car si elle est gardée plus long-temps, elle se durcit dans la fosse, & l'on ne peut plus en faire usage : on verra bien-tôt que l'eau même dont on pourroit la couvrir pour prévenir cet accident, seroit un mauvais préservatif.

En voyant éteindre cette chaux, j'avois remarqué qu'elle produisoit un degré de chaleur considérable, & beaucoup plus grand, selon les apparences, que celui de la chaux douce : pour savoir au juste ce qui en étoit, j'en fis éteindre plusieurs fois dans des terrines, en y tenant plongé un thermomètre de mercure. L'instrument gradué selon les principes de M. de Reaumur, marqua cent cinquante degrés au dessus du terme de la glace, & refusa le service, parce qu'il n'avoit pas plus d'étendue, ce qui me fait croire que le mercure auroit encore monté davantage. Pour faire ces expériences, on ne mettoit de l'eau que par forme d'arrosement & seulement assez pour convertir les morceaux en une poudre qui étoit presque sèche ; ce qu'on en eût versé de plus auroit sans doute refroidi la chaux.

La chaux forte s'emploie à Turin avec le sable de la *Doire* *, qu'on y mêle dans la proportion de deux parties contre une de chaux pour les ouvrages de conséquence, & en plus grande quantité pour l'ordinaire. Ce sable examiné au microscope, m'a paru n'être pas de petits cristaux, mais des fragmens de pierres opaques de toutes espèces, qui sont entraînés par le torrent, & qui s'y brisent par les chocs continuels que cause le mouvement précipité de l'eau.

Avec ce mortier on bâtit en toute occasion très-solide-ment; mais ce qui en fait le plus grand mérite, c'est qu'il réussit dans les lieux humides & sous l'eau même, de telle sorte qu'après un certain temps il fait corps avec le moëllon le plus dur, & résiste autant que lui au ciseau même du démolisseur. Il est d'un grand secours dans le pays pour la construction des ponts, des digues, & de ces prismes de maçonnerie qu'on oppose à la corrosion & au choc des fleuves & de toutes les eaux qui se précipitent des montagnes.

Dans le Piémont on bâtit presque tout en briques, mais pour donner plus de gaieté & d'élégance aux édifices, on les recouvre ordinairement d'un enduit de ce mortier dont je viens de parler, & pour dernière façon on les blanchit avec une légère couche de chaux douce, mêlée avec de la poudre de marbre blanc passée au tamis, que l'on applique & que l'on unit avec la truelle. Ces enduits, outre qu'ils sont plus beaux que le plâtre, sont aussi bien plus solides; j'en ai vû qui subsistent depuis plus de cent ans, en plein air à la plus mauvaise exposition, & qui sont encore presque entiers & bien blancs.

C'est sur de pareils enduits qu'on applique la peinture à *fresque* dans l'Italie, où elle est si commune; le maçon prépare pour chaque demi-journée, la place sur laquelle le peintre doit exercer son art; il faut que le pinceau suive de près la truelle, sans quoi les couleurs ne seroient point reçues ni saisies comme il est nécessaire qu'elles le soient dans cette manière de peindre.

* Rivière formée par les torrens qui se jettent dans la vallée de Suze, & qui passe tout près de la ville de Turin.

2. A Naples on mêle avec la chaux le sable de Pouzzole, qu'on nomme pour cela *pozzolane*, & qui, à cause d'une certaine ressemblance, a fait donner le même nom à celui qui s'emploie à Rome pour les mêmes usages; ces deux sables, qui ne diffèrent guère que par la couleur, le premier étant d'un gris cendré, & l'autre tirant beaucoup sur le rouge, ont assez l'air de pierre broyée à peu près comme notre ciment. La surface des grains n'est point lisse, mais pleine d'aspérité, & la moindre humidité les unit de manière qu'un monceau de ce sable qui a été quelque temps exposé en plein air, ne manque pas de se durcir & de prendre une consistance assez forte. Les endroits d'où il se tire sont des cavernes qui s'avancent fort profondément sous des collines, & qui au moyen de quelques piliers qu'on réserve d'espace en espace, ne s'écroulent pas plus qu'une carrière. Les catacombes, par exemple, ne sont autre chose que des galeries souterraines, pratiquées dans de pareil sable, ou dans des terres qui en contiennent beaucoup.

La pozzolane mêlée avec de la chaux forte, fait un mortier sur lequel on se fie beaucoup plus que nous n'oserions faire sur le nôtre: l'exemple le plus hardi que j'aie à citer, c'est la façon dont j'ai vû construire des voûtes à Rome. On forma avec des planches soutenues par des piliers de bois, un plancher un peu bombé: on maçonna sur cette espèce d'échaffaud une voûte de sept à huit pouces d'épaisseur, avec le mortier dont je viens de parler, & des moëllons que l'on mit pêle-mêle, sans avoir aucun égard à leur figure: cinq ou six jours après, on ôta le bâti de planches qui étoit dessous, & la voûte se trouva solide. Les moëllons qu'on emploie pour cela, sont des morceaux d'une pierre assez tendre & très-légère, qui se trouve par-tout dans les environs de la ville ou l'on fouille, & qui est connue sous le nom de *mollasse*: sa couleur approche beaucoup de la pozzolane, on croiroit volontiers que ce sont des portions de ce sable qui se sont liées par l'intermède de quelque suc pierreux.

3. L'église de S.^t Pierre & la plupart des beaux édifices

de Rome sont bâtis d'une pierre qu'on nomme *travertine*, & qui vient de Tivoli ou des environs : elle est dure à peu près comme notre pierre de liais, mais un peu moins blanche : d'espace en espace elle est entrecoupée par des couches qui ont environ un demi-pouce d'épaisseur, & pleines de petites cavités arrondies, assez uniformes, & rangées fort près les unes des autres; de sorte que quand la pierre, plus foible en ces endroits qu'ailleurs, vient à se fendre & à s'ouvrir selon le plan de ces couches, au premier coup d'œil on diroit voir les alvéoles d'une ruche d'abeilles (*fig. 3 & 4*). En examinant avec la loupe les cloisons qui séparent tous ces petits vuides les uns des autres, il m'a semblé qu'elles étoient d'une matière cristalline, & de la nature de celle qui, après avoir filtré à travers la voûte d'une grotte, forme en dessous des concrétions transparentes : des gens de l'art, que j'ai interrogés à ce sujet, m'ont assuré de plus que ces couches hétérogènes se trouvoient toujours situées horizontalement dans la carrière, & qu'elles n'étoient point contenues entre deux plans parallèles, comme on le pourroit croire en ne considérant que de petits blocs de travertine, mais qu'elles alloient en diminuant d'épaisseur jusqu'à certains endroits où la pierre se trouvoit pleine.

Ces observations me font conjecturer que la masse totale s'étant entr'ouverte en plusieurs endroits, selon son épaisseur; ou que formant d'abord plusieurs lits horizontaux, appuyés seulement en partie les uns sur les autres, l'eau chargée d'un suc pierreux aura filtré de couche en couche, & que les gouttes se succédant les unes aux autres, & déposant peu à peu autour d'elles-mêmes, à la surface inférieure du lit de pierre qu'elles alloient quitter pour passer dans le suivant, auront enfin formé toutes ces petites cloisons qui lient présentement une couche avec l'autre. Nous avons tant d'exemples de ces filtrations & de ces dépôts aux plafonds des grottes naturelles qu'on nomme *caves gouttières*, que mon explication, à ce que je crois, ne manquera pas de vraisemblance de ce côté-là; mais on pourra m'objecter que les stalactites & autres

& autres concrétions de cette espèce se font presque toujours de relief, au lieu qu'ici j'ai à rendre raison d'un vuide autour duquel il s'est fait des paroïs.

J'avoue qu'il y a dans ce cas particulier quelque chose à démêler de plus que dans les autres : un peu de réflexion pourra dissiper ce qu'il y a d'obscur. Quand une goutte d'eau, après avoir percé la voûte d'une grotte, se trouve chargée d'une matière qui s'y attache par une sorte d'analogie, la partie aqueuse s'évapore de toutes parts dans l'air libre qui l'environne, & le dépôt qui se fait forme déjà un petit relief : la goutte suivante s'étend dessus, y laisse ce qu'elle contient de propre à s'y attacher, & passe encore dans l'air du lieu par évaporation ; il arrive la même chose aux gouttes suivantes, & l'on voit bien par là pourquoi la somme de tous les dépôts qu'elles ont faits produit un solide, un corps plein. Mais si l'on se représente de pareilles gouttes pendantes entre deux lits de pierre fort peu distans l'un de l'autre, où elles trouvent moins de facilité à s'évaporer dans l'air ambiant, qu'à pénétrer dans le lit inférieur auquel elles touchent déjà, il me semble qu'on doit convenir que le dépôt se fera autrement que dans le cas précédent : les parties purement aqueuses s'en iront par les pores de la pierre inférieure, & les autres demeureront attachées à l'endroit où pendoit la goutte, & s'y arrangeront selon la forme de son arrondissement ; de là je vois naître une espèce de calotte ou de petite coupole qui s'allonge peu à peu par les dépôts suivans, & enfin les bords prolongés se joignent au lit de pierre de dessous dans l'épaisseur duquel l'eau s'écoule.

4. A Venise il n'y a ni carreaux ni parquet dans les appartemens ; dans toutes les maisons, dans les couvents même & jusque dans les auberges, les planchers sont couverts d'une espèce de stuc qui est bien poli & presque aussi dur que le marbre ; les plus communs sont seulement jaspés de toutes couleurs, ce qui les rend plus faciles à réparer ; les autres sont faits par compartimens, j'en ai vû qui étoient dessinés & ornés de couleurs comme les plus beaux tapis.

Ces planchers se font avec la poudre de marbre, du ciment bien tamisé, de la chaux forte & du gips détrempés, les uns disent avec de l'urine, les autres seulement avec de l'eau : ils ne réussissent bien que sur des voûtes ou dans les raiz-de-chauffée, parce qu'il faut les battre à grande force pour leur faire prendre la consistance nécessaire ; on les frotte de temps en temps avec de l'huile de lin ou de noix, pour les entretenir luisans, & pour empêcher que l'eau qu'on y pourroit répandre n'y fasse tort.

5. La fameuse tour de Pise penche en effet beaucoup vers le midi ; mais je ne sais pourquoi l'on s'obstine tant à croire qu'elle a été bâtie ainsi, & de dessein formé : par quelle bizarrerie se seroit-on accordé à vouloir qu'un édifice de cette importance se présentât d'une manière si choquante ? Mais, sans remonter aux intentions & au goût de ceux qui en ont dirigé la construction, ne suffit-il pas de voir que les assises des pierres sont inclinées, & que presque tous les bâtimens un peu élevés qui sont de ce même côté, & qui ont été construits en différens temps, penchent aussi du même sens que la tour ? ces observations, que tout le monde peut faire, ne suffisent-elles pas pour faire voir que c'est l'effet du terrain, qui devient d'autant moins ferme qu'il approche davantage de l'*Arno*, rivière qui passe au milieu de la ville ? Je suis persuadé que la tour commença à perdre considérablement de son aplomb avant que d'être achevée, & que l'Architecte bien loin d'être satisfait de cet accident chercha à y remédier ; car à cinq ou six toises près du sommet, on voit qu'elle se redresse, & qu'elle ne suit pas la première inclinaison de la plus grande partie qui est au dessous.

J'appuie encore cette conjecture sur un fait tout nouveau, que j'ai appris étant sur les lieux. La ville acheta il y a quelques années une vieille tour pour en faire un observatoire. M. Perelli qui en a la direction, demanda qu'elle fût, non seulement réparée, mais augmentée en hauteur, afin de se procurer un horizon plus découvert : la tour qui penchoit

déjà, s'inclina davantage lorsque ses fondemens furent chargés d'un nouveau poids, & le prudent Astronome que je viens de nommer, de crainte que cet effet n'augmentât par la fuite, prit le parti de faire placer dans un bâtiment séparé & moins élevé, son quart-de-cercle mural & l'instrument à prendre les passages des astres.

On prétend que les Italiens ont eu autrefois du goût pour ces bâtimens hors d'aplomb, & l'on en cite quelques exemples, comme une tour carrée qu'on voit à Bologne près de celle qu'on nomme la tour *Afinelli*, laquelle en effet est inclinée seulement par dehors, tandis que ses parois (suivant ce que l'on m'a dit) sont d'aplomb par dedans, ce qui marque bien le dessein qu'on a eu de la bâtir ainsi; mais il me paroît que ces exemples rares sont moins les preuves du goût de la nation, que des monumens de quelques fantaisies particulières, peut-être occasionnées par l'accident arrivé à Pise, ou bien des coups de l'art par lesquels on aura voulu rendre raison de ce fait, trop merveilleux aux yeux de bien des gens.

ARTICLE V.

Observations météorologiques, & sur la température de certains lieux.

I. Le printemps fut froid l'année dernière * en Piémont, jusqu'à la fin de Juin; à peine le thermomètre de M. de Reaumur arriva-t-il dans le fort du jour à 13 ou 14 degrés au dessus du terme de la glace: j'ai appris qu'il en avoit été de même plus avant dans l'Italie, & c'est pour cette raison que la récolte des soies fut si mauvaise: les gens de la campagne qui font tout par routine, firent éclore la graine dans le temps ordinaire, & les mûriers retardés par des pluies froides, & gâtés dans bien des endroits par la grêle, ne fournirent point aux vers éclos la nourriture qu'il leur falloit. Les Piémontois qui ont plus d'arbres par proportion, &

* 1749. Cette partie ne fut lûe qu'au commencement de 1750.

qu'une longue expérience de pareils accidens a rendu plus soigneux & plus habiles, se font moins ressentis que les autres de cette infortune: il n'y eût que les plus pressés qui firent mal leurs affaires.

2. Depuis le 4 de Juin jusqu'au 14, il fit des coups de vent terribles en différens endroits du Piémont, la grêle & le tonnerre firent aussi beaucoup de ravages, & les montagnes se couvrirent de neige beaucoup au dessous de celle qu'on y aperçoit pour l'ordinaire jusqu'à la fin du printemps. Ces vents pour la plupart venoient de la mer, & avoient fort peu d'étendue en largeur, mais par-tout où ils passèrent, il resta des marques mémorables de leur violence. La grande porte d'un château où j'avois été quelques jours auparavant, fut emportée à plus de cinquante toises de distance sur un terrain presque plat, & elle étoit cependant si pesante qu'il fallut quatorze hommes pour la rapporter & la remettre en place; toutes les maisons du même lieu furent découvertes, & l'on voyoit des toits entiers emportés à cinquante pas du bâtiment, & une grande quantité de murailles renversées. En continuant mon voyage, j'ai trouvé entre Florence & Rome, de très-gros arbres déracinés & abattus par ces vents impétueux dont on se ressentit aussi en plusieurs autres endroits de l'Italie.

3. Les chaleurs commencèrent dans les derniers jours de Juin, & furent excessives pendant près de deux mois: à Milan, à Venise & à Florence, on m'assura que de mémoire d'homme on n'en avoit pas éprouvé de plus grandes; cependant le thermomètre de M. de Reaumur n'a jamais été jusqu'à 30 degrés lorsqu'il étoit à l'ombre: d'où l'on peut conclure qu'en Italie, si les chaleurs de l'été sont plus incommodes qu'en France par leur durée, elles n'excèdent point par leur intensité celles que nous y ressentons quelquefois.

4. Lorsqu'en passant de Bologne à Florence je me trouvai sur l'Apennin, je crus que les chaleurs avoient cessé, ou au moins qu'elles étoient considérablement diminuées:

je ne pensois pas que j'eusse assez monté pour devoir attribuer au degré d'élevation où j'étois, le frais qui se faisoit sentir pendant la journée, & qui le matin & le soir me faisoit regretter de n'être pas plus vêtu que je ne l'étois. Je n'avois point alors de thermomètre avec moi, mais je jugeai par une estimation que je crois assez juste, qu'avant le lever & après le coucher du soleil la température de l'air étoit assez semblable à celle des caves, qui n'exède guère 10 degrés: c'en étoit 17 ou 18 au dessous de la chaleur que j'avois ressentie la veille au pied de la montagne. A l'endroit le plus haut de ma route, dans une auberge isolée, qu'on nomme *la Traversa*, sur la droite du *Sogo* en venant en Toscane, je mis en expérience un baromètre portatif que j'avois, & le mercure se fixa à 25 pouces 9 lignes $\frac{1}{4}$, par un temps serein, qui duroit depuis environ 8 jours, & qui dura encore presque autant après: c'est un peu plus de 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'abaissement, car lorsque je fus arrivé à Florence, le même baromètre marqua 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$, & je retrouvai dans la plaine la chaleur à peu près semblable à celle que j'avois ressentie au delà de l'Apennin.

5. Je partis de Florence pour aller à Rome le 27 Août, la chaleur commençoit à se modérer: cependant le thermomètre sur les 3 heures après midi marquoit encore communément 24 ou 25 degrés; mais un vent de nord qui survint rendit les nuits très-froides, & au point que mon compagnon de voyage * & moi nous fûmes obligés d'avoir recours à des habits d'emprunt, & que plusieurs fois n'y pouvant plus tenir, nous fîmes lever du monde aux auberges des postes pour nous allumer du feu.

* Le P. Garo:

Pour moi je suis bien tenté de croire que cette fameuse *intempérie* dont on effraie perpétuellement les voyageurs depuis Florence jusqu'à Naples, consiste principalement dans ces alternatives de froid & de chaud auxquelles on est exposé (& presque toujours sans précaution) lorsqu'on marche nuit & jour dans cette partie de l'Italie. On cite tant d'exemples

de ses mauvais effets, & l'on trouve tant de personnes sentées & non suspectes de préjugés, qui les attestent, qu'il n'est guère possible de n'en pas croire quelque chose; mais je pense qu'on étend trop loin la crainte qu'on en a: si en certains lieux & en certain temps l'air devient mal sain, comme on le croit, par quelque mauvaise exhalaison dont il se charge, je ne saurois me persuader que cela soit au point de surprendre & d'empoisonner, pour ainsi dire, un homme qui fait sa route. Le moyen de se garantir, dit-on, de ces dangereuses influences, c'est d'aller sans dormir. & de vivre sobrement: à ces deux précautions, que la rareté des bonnes auberges n'a rendu que trop aisées à prendre, j'en voudrois ajouter une qui, je crois, pourroit dispenser de la première; ce seroit d'avoir une bonne chaise dans laquelle on pût se fermer pour se garantir du froid, au lieu de celles qui sont en usage dans le pays, & qui, n'ayant pour toute clôture que deux mauvais rideaux de cuir qu'on a bien de la peine à joindre, vous laissent le jour exposé à l'ardeur du soleil, & la nuit à la rigueur du froid.

Ce que l'on redoute si fort pour les hommes, il ne paroît pas qu'on le craigne du tout pour les animaux, apparemment parce qu'on ne croit pas qu'il leur en arrive aucun mal: c'est sur-tout dans les lieux bas, marécageux, inondés en certains temps de l'année seulement, que règne, selon l'opinion établie, cet air contagieux (*cattiva aria*) qu'on appréhende de respirer, même en passant; mais comme ces mêmes endroits sont presque les seuls où il y ait quelques pâturages, on y mène de dix lieues quelquefois & avec une pleine confiance, des troupeaux de bœufs; des buffles, des chevaux, des moutons, &c. qu'on y laisse paître pendant plusieurs mois, & qui n'y contractent point de maladies; seroit-il donc vrai que l'air n'y devînt mauvais que pour les hommes?

6. Les cabaretiers de Rome ont leurs caves près de la porte Saint-Paul & du tombeau de Cestius, sous une colline

qui porte le nom de *monte testaccio*, parce qu'elle paroît s'être formée des débris de tuiles & de pots cassés qu'on y a portés, apparemment par quelque règlement de police: la fraîcheur de ces caves est très-vantée, & par conséquent exagérée par la plupart de ceux qui en parlent; je voulus savoir au juste ce qui en étoit. Le 9 Septembre 1749 après midi, la température de l'air libre étant de 18 degrés au thermomètre de M. de Reaumur, je m'y transportai avec le Père Jacquier & le Père Garo, & ayant fait tirer du vin d'un tonneau dans un grand gobelet de verre que nous trouvâmes dans le lieu même, j'y tins plongé pendant cinq ou six minutes un thermomètre de mercure qui se fixa à neuf degrés & demi au dessus du terme de la congélation: la même chose arriva quand je laissai l'instrument suspendu en l'air pendant dix-huit ou vingt minutes, soit dans la même cave, soit dans deux ou trois autres du même endroit, dans lesquelles nous répétâmes ces expériences.

Nous apprîmes par-là à rabattre beaucoup de tout ce que la voix publique attribue de merveilleux aux caves de *monte testaccio*, dont la fraîcheur passe dans l'esprit de bien des gens pour être égale & plus durable que celle de la glace, quand une fois elle s'est communiquée au vin; mais il reste pour certain qu'il y fait plus froid que dans nos souterrains les plus profonds, & cela est d'autant plus remarquable, qu'on entre presque de plein pied dans ces caves qui s'avancent à peine de dix-huit ou vingt toises sous la colline: les portes en sont grandes, exposées aux rayons du soleil, & assez souvent ouvertes dans la journée, parce qu'on y vient chaque jour chercher le vin qui se débite en détail dans la ville.

7. Cette fraîcheur paroît être une propriété particulière de cet endroit, & qui dépend, selon les apparences, de la nature des matières dont cette petite montagne est formée. Je portai un thermomètre dans les catacombes de Saint-Sébastien où l'on entre rarement, où l'on descend, autant que

488 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
je puis m'en souvenir, plus de trente pieds, & qui s'avancent
fort loin sous des bâtimens & autres lieux couverts, & j'y
trouvai la température de treize degrés & demi, quelques
jours après les expériences faites à *monte testaccio*. La terre
cuite seroit-elle de nature à s'échauffer plus difficilement que
les autres matériaux, ou bien les influences de l'atmosphère
y causeroient-elles des refroidissemens qui n'auroient point
lieu ailleurs? matière à expériences.



Fig. 2.

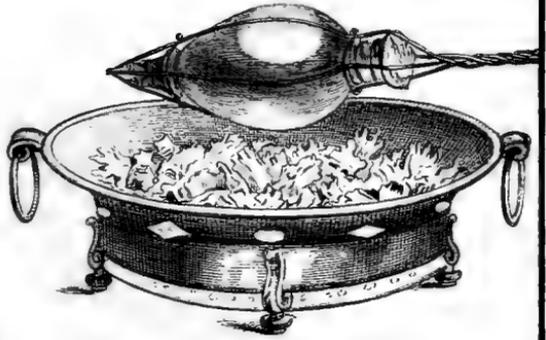


Fig. 4.

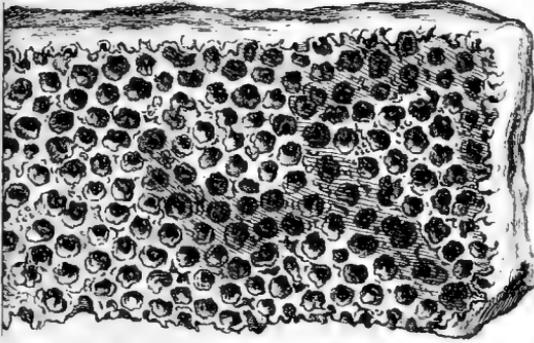


Fig. 3.

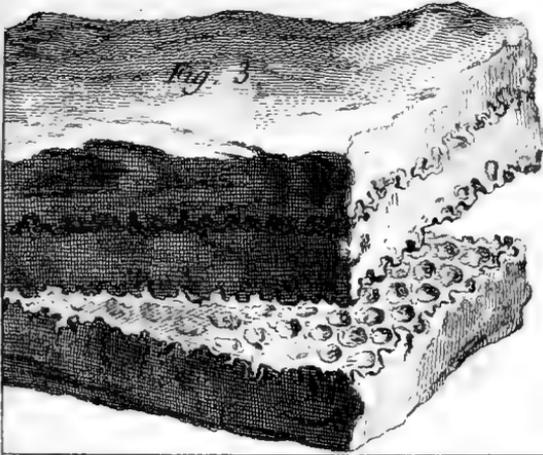


Fig. 1



Fig. 2

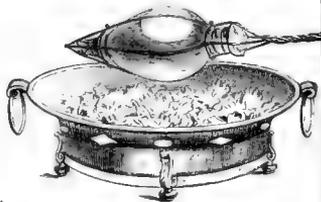


Fig. 4

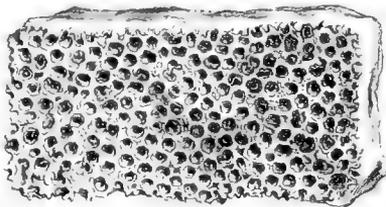
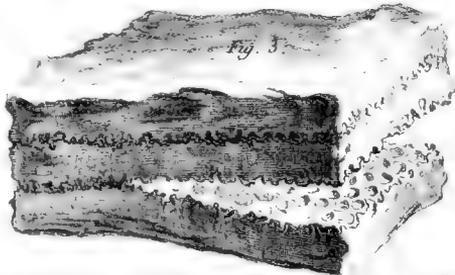


Fig. 3



SUR LA STRUCTURE

DES

VISCÈRES NOMMÉS GLANDULEUX,

ET PARTICULIÈREMENT

SUR CELLE DES REINS ET DU FOIE.

Par M. FERREIN.

LES Viscères renferment le principe de la vie & du mouvement de la machine animale; ce sont eux qui sont consacrés à la préparation des sucs qui la font agir, & l'on ne sauroit connoître le mécanisme de cette préparation, sans avoir développé la structure intime de ces organes; mais, malheureusement, la science des structures, cette partie de l'Anatomie, la plus belle & la plus importante, est aussi la plus délicate & la plus imparfaite de toutes. Harvée, Asellius, Pecquet, Bartholin, s'étoient immortalisés par leurs grandes découvertes, avant qu'on cessât de regarder la substance des viscères comme une liqueur coagulée.

Malpighi tenta le premier de découvrir ces petits objets que la Nature sembloit avoir pris plaisir à nous cacher depuis tant de siècles, & ce sont ses recherches sur la structure des viscères, sur-tout du foie, de la partie corticale du cerveau & des reins, qui l'ont fait regarder comme l'inventeur de ce genre d'*Anatomie* qu'on peut nommer *analytique*.

Malpighi prétend donc que ces organes sont formés de glandes, c'est-à-dire, selon lui, de petites parties ovales ou sphériques, concaves, munies chacune d'un canal excrétoire: les vaisseaux sanguins qui s'y répandent, fournissent une liqueur particulière qui tombe dans la petite cavité par des tuyaux invisibles, & qui en sort par le conduit excrétoire.

Les jugemens de ce grand homme sembloient avoir acquis

Mém. 1749.

• Qqq

Idee de
Malpighi.

Idée
de Ruyfch.

force de loi, lorsque le célèbre Ruyfch, aidé d'injections extrêmement pénétrantes dont il s'est toujours réservé le secret, se présenta pour le combattre, il nie l'existence de ces glandes, de ces cavités, & attribue une autre origine aux tuyaux excrétoires: il va plus loin, il ôte aux organes dont nous parlons, & à une infinité d'autres, cette substance propre qu'on y avoit toujours reconnue, & soutient qu'ils ne sont qu'un composé merveilleux de vaisseaux sanguins artériels & veineux, sans aucune substance distincte de ces vaisseaux: il prétend enfin que les tuyaux excrétoires sont précisément des continuations de quelques rameaux artériels.

M. Ruyfch avoit dans son cabinet une quantité immense de pièces anatomiques, la plupart sèches; les préparations du foie, de la rate, des reins, &c. furent les armes qu'il employa pour convaincre les plus incrédules; il les produisoit aux yeux des Savans, qui n'y voyoient réellement, à la faveur des verres, qu'un assemblage curieux de vaisseaux sanguins.

Partage
des
Anatomistes
qui
les ont suivis.

Tels sont les deux systèmes qui ont fait la plus grande partie de la gloire de leurs Auteurs, & formé la question la plus célèbre & la plus importante qu'il y ait eu en Anatomie depuis son renouvellement; on connoît peu d'Anatomistes qui n'aient pris part à cette grande dispute. Enfin les suffrages paroissent se réunir aujourd'hui en faveur de Ruyfch, du moins quant à son objet essentiel: on est assez généralement persuadé que le foie, la rate, la partie corticale du cerveau, des reins, & plusieurs autres organes; ne sont qu'un composé de vaisseaux artériels & veineux, sans aucune substance propre & distincte de ces vaisseaux; mais en convenant sur ce point, on se partage sur l'idée des glandes; les uns abandonnant Malpighi, nient avec Ruyfch leur existence, & ne regardent les tuyaux excrétoires que comme des prolongemens de quelques rameaux artériels; les autres voulant rapprocher ces deux Auteurs, prétendent que les vaisseaux sanguins de Ruyfch sont employés à former eux-mêmes les glandes de Malpighi, dont la cavité donne naissance aux tuyaux excrétoires. Ces deux sentimens partagent encore

aujourd'hui les Savans; & ce qu'il y a de bien fingulier, c'est qu'on prétend trouver dans le rein, dans une seule & même partie, les preuves les plus décisives de l'un & de l'autre. On assure que les glandes destinées à filtrer l'urine s'y montrent clairement, & que la fameuse observation de M. Littré, rapportée dans nos Mémoires, met la mécanique de cette composition dans tout son jour. C'est aussi dans le rein que le système de Ruysch paroît triompher; jamais la composition qu'il admet ne se montra, dit-on, aussi distinctement que dans la substance corticale de cet organe; jamais on ne vit un arrangement aussi merveilleux des capillaires sanguins; enfin c'est-là, de l'aveu des plus savans Anatomistes, qu'on découvre sensiblement l'un des plus grands mystères de l'Anatomie, ce que M. Ruysch dit avoir cherché pendant quarante ans, savoir, la continuité des tuyaux sécrétoires avec les extrémités des artères.

Mém. de l'Acad. des Scienc. année 1705.

Ces différentes observations ont paru si convaincantes, que M. Boerhaave, l'homme du monde le mieux instruit des expériences de Malpighi & de Ruysch, n'a pû s'empêcher de reconnoître dans le rein la réalité des deux systèmes: une partie de la substance corticale se résout, selon lui, immédiatement en vaisseaux sanguins différemment repliés, sans qu'ils forment aucune glande: l'autre partie se réduit en grains glanduleux qui paroissent eux-mêmes formés de vaisseaux sanguins. Il y a aussi, suivant cet Auteur célèbre, deux sortes de tuyaux excrétoires; les uns ne sont qu'un prolongement de quelques rameaux artériels, les autres viennent de la cavité des grains glanduleux. M. Boerhaave n'est pas le seul de ce sentiment, & l'on assure que cette double composition paroît clairement dans des reins bien injectés.

On me taxera peut-être de témérité si j'ose m'élever contre l'un & l'autre système; je ne crains pas d'affirmer que la partie corticale du rein, que la rate, le foie & plusieurs autres parties, ne sont composés ni de vaisseaux sanguins ni de glandes; j'ai trouvé qu'ils sont formés d'une substance qui leur est propre, & que cette substance ne se résout nullement en

Réfutation de l'un & de l'autre système.

artères & en veines, comme Ruysch prétend l'avoir démontré, qu'elle en est au contraire très-distincte; j'ai aussi observé que la substance dont je parle n'est pas non plus faite des glandes que Malpighi & tant d'autres Anatomistes croient y avoir vûs; en un mot, je prétends que ces parties sont un assemblage merveilleux de tuyaux blancs, cylindriques, différemment repliés, que je démontre sensiblement dans les reins, que j'ai vûs, si je ne me trompe, dans le foie, dans les capsules atrabilaires, & que je crois devoir reconnoître dans d'autres viscères. Mais avant que d'entrer dans un détail là-dessus, j'examinerai succinctement les expériences de Ruysch & de Malpighi.

Nouvelle
structure.

Réfutation
du système
de Ruysch.

Un organe qui ne seroit qu'un assemblage de vaisseaux fins, transparens, pleins de sang, comme sont les extrémités des artères & des veines, doit nécessairement paroître rouge, non seulement à la vûe simple, mais encore au microscope: c'est aussi l'idée qu'on a du foie, des reins, de la rate, & en général des parties qu'on appeloit autrefois *sanguines*. On sait à la vérité qu'elles sont *primitivement* blanches, mais on croit qu'elles ont un rouge emprunté qu'on ne peut leur ôter qu'en enlevant par des macérations ou par des injections aqueuses, les parties du sang qui leur communiquent cette couleur: les recherches que j'ai faites m'ont appris le contraire; j'ai examiné ces différens organes dans l'état où le rouge étoit le mieux marqué, j'ai employé le secours des verres lenticulaires & du microscope, j'ai constamment vû dans toutes ces parties une substance d'un blanc un peu transparent, presque semblable à une gelée, & sans la moindre teinte de rouge: pour lever toute sorte de scrupule, j'ai examiné ces parties, mais particulièrement le foie, les reins, la rate, lorsque les vaisseaux devoient être le plus remplis, comme dans les cadavres récents, dans ceux qu'une mort violente avoit enlevés, dans un homme dont le foie étoit enflammé, dans des animaux que je venois de faire mourir, & dans d'autres qui vivoient encore; j'ai toujours vû la substance propre de ces organes parfaitement distincte des vaisseaux

sanguins, & d'une couleur aussi blanche que s'il n'y avoit jamais eu dans le corps une seule goutte de sang, ou qu'on eût fait précéder les plus longues macérations. J'ai été plus loin, j'ai rempli les vaisseaux artériels & veineux d'une injection rouge, que je crois, non sans raison, aussi pénétrante que celle de Ruysch; la couleur blanche de cette substance n'en a jamais souffert la moindre altération.

Je ne connois qu'une partie dont j'aie trouvé, non sans surprise, la substance propre véritablement rouge ou teinte en rouge, au moins dans les petits enfans, c'est la substance intérieure des capsules atrabillaires.

On demandera d'où vient que dans quelques-unes des préparations de M. Ruysch, le foie, les reins & d'autres parties n'offroient rien de blanc, rien qui parût distinct des vaisseaux sanguins injectés? j'en vois deux raisons bien sensibles; l'une est que son injection s'échappoit en manière de rosée, comme il l'assure souvent lui-même, par toutes les porosités des vaisseaux, & qu'elle teignoit la substance des parties: la seconde raison est que M. Ruysch faisoit ses observations & ses démonstrations sur des préparations qu'il conservoit depuis long-temps dans son cabinet, & singulièrement sur des foies & des reins desséchés; c'est lui qui nous l'apprend. Or je fais par expérience que la substance blanche qui remplit les interstices des vaisseaux finement injectés, se retire, s'altère, qu'elle s'oblitére même & disparoît entièrement dans les pièces sèches. Je conserve des morceaux du foie & des reins desséchés, que j'avois remplis d'injection rouge, non sujète à s'extravafer comme celle de M. Ruysch; cependant la seule chose qu'on y voit, à l'aide même du microscope, c'est un assemblage merveilleux de vaisseaux sanguins sans aucune autre substance, non pas même dans la partie intérieure ou rayonnée du rein: voilà précisément les pièces de conviction de M. Ruysch. Si l'on se règle, comme il veut l'exiger, sur leur inspection sans aucun autre examen, le procès sera décidé en sa faveur, mais sur des pièces trompeuses; j'y voyois avant le dessèchement, & je pouvois faire

voir à tout le monde, la substance propre de toutes ces parties; qui étoit très-blanche, très-abondante & très-distincte des vaisseaux injectés, mais qui a totalement disparu depuis le dessèchement. Je ne crains pas d'affurer que dans ce grand nombre de parties que cet illustre Anatomiste produit comme autant d'exemples de la structure qu'il vouloit établir, il n'y en a pas une, soit dans l'homme, soit dans la femme *, qui ne fournisse une démonstration de ce que j'avance.

Refutation
du système
de Malpighi,
mais avec
restriction.

Je ne condamnerai pas aussi généralement les observations de Malpighi, il y a une grande différence à faire à cet égard; je fais par ma propre expérience qu'il y a un grand nombre de parties qui justifient ce que ce grand homme a avancé à leur sujet, & qui détruisent tout ce que Ruysch a voulu lui opposer; mais j'en ai trouvé beaucoup d'autres dont la structure s'éloigne de ce que Malpighi & les autres Anatomistes croient avoir vû: tels sont plusieurs des principaux viscères, le cerveau, le foie, la rate, les reins, &c.

Le cerveau se retire & devient friable par la cuisson que Malpighi, Vieussens, &c. faisoient précéder; il se forme à sa surface une infinité de gerçures qui, se rencontrant différemment & au hasard, présentent, ou même font détacher des parties irrégulières de différente grandeur & figure, que l'imagination a creusées, arrondies & façonnées: voilà les fameuses glandes du cerveau. Celles qu'on a attribuées au foie n'en ont pas même la figure, ce ne sont que des lobules à plusieurs faces, comme ceux du poumon, enfermés de même dans autant de sacs formés tous par une seule membrane continue qui lie, qui soutient la substance molle & friable de cet organe. La cavité que d'Anatomistes célèbres prétendent y avoir observée, n'a jamais existé.

La rate humaine, examinée avec attention, éloigne encore plus l'idée de glandes, & même celle de lobules.

La substance propre ou blanche du rein, qui, comme nous l'avons dit, est très-abondante & très-distincte des

* Je ne comprends pas dans ma proposition toutes les parties de l'arrière-faix, & il en sera de même dans la suite de ce Mémoire,

vaisseaux fanguins, n'est composé, ni de glandes, ni d'aucune sorte de grains, soit solides, soit concaves: nous développerons bien-tôt sa structure; on verra qu'elle n'a rien qui ne détruise les faits avancés par différens Auteurs, & que la fameuse observation de M. Littre ne peut être regardée, en rendant justice à cet Académicien, que comme une production monstrueuse.

Mém. de l'Acad. des Scienc. année 1705.

Je ne dissimulerai pas cependant quelques faits qui sembleroient rentrer dans le système de Malpighi ou de Ruysch. J'ai vû quelquefois dans les reins, dans la rate, &c. des sujets fort avancés en âge, une infinité de petits grains blancs, fermes, semblables à des glandes ou plutôt à de petits tubercules ou à des concrétions lymphatiques; ces grains ont une solidité qui ne se trouve point dans les glandes: on ne peut y découvrir aucune cavité. On ne les voit point dans les jeunes sujets, quoique leur grosseur dût les rendre très-sensibles; en un mot, c'est un effet de l'âge qui produit souvent de pareils changemens dans la substance des parties.

J'ai vû aussi une infinité de fois plusieurs points rouges, circonscrits en apparence, qui se montrent naturellement en manière de glandes dans quelques-uns des viscères dont nous parlons, & qu'on ne sauroit regarder comme quelque chose d'accidentel. Ces points ne forment nullement la substance propre de ces organes; ils y sont seulement répandus un à un & de distance en distance, sans se toucher jamais par aucun point: je les ai examinés attentivement, avec & sans les secours des verres & des injections; la composition m'en a paru différente. J'ai découvert dans plusieurs, la même substance blanche que par-tout ailleurs, sans qu'il y eût rien de circonscrit ou qui fût réellement distinct de ce qui les environne; la seule différence que j'ai trouvée, c'est que les vaisseaux fanguins sont plus nombreux dans l'étendue de ces points: voilà ce qui les fait paroître si rouges quand on les examine sans le secours des verres lenticulaires, & même des meilleurs verres, ou lorsque les parties ont perdu leur fraîcheur; il n'y a donc ici ni glandes, ni grains, ni rien qui en approche, ce n'est qu'une fausse apparence.

J'avoue que j'ai trouvé aussi un grand nombre d'autres points de couleur rouge, véritablement composés de vaisseaux sanguins, mais on n'y voit nullement cette multitude de capillaires entassés les uns sur les autres, dont il est si souvent question dans les ouvrages de M. Ruysch; ce sont seulement quelques branches qui se plient, se replient sur elles-mêmes, & se redressent ensuite pour suivre leur chemin. On comprend bien que tout cela n'a rien de commun ni avec les glandes, ni avec les organes sécrétoires, ni même avec le système de Ruysch, qui prétend résoudre en vaisseaux sanguins la substance propre des parties, & sur-tout celle des glandes ou des organes nommés *glanduleux*, au lieu que les vaisseaux dont nous parlons sont parfaitement distincts de cette substance: celle-ci subsiste dans son entier en supposant même tous ces points rouges anéantis.

Il est donc vrai qu'on ne voit rien dans les viscères qu'on a nommés, qui justifie ce que Malpighi, Ruysch, & tant d'autres Anatomistes ont avancé.

L'Anatomie n'a fourni jusqu'ici que deux exemples bien prouvés de la composition vasculaire.

Depuis le renouvellement de l'Anatomie, on ne cesse d'assurer que nos organes sont formés de vaisseaux, soit rouges, soit blancs, & qu'on en voit la preuve dans une infinité de parties: on croiroit en lisant Ruysch, Vieussens, Hovius, &c. que rien au monde n'est mieux démontré: il est constant néanmoins que nous n'avons que deux exemples bien avérés* de cette composition. Graaf a fourni le premier, qui ne s'étend pas même aux deux sexes; cet exemple est celui du testicule, qui, comme tout le monde sait, est formé de tuyaux blancs, cylindriques, différemment repliés. J'ai fourni le second, en démontrant dans un de mes Mémoires que l'uvée est composée de vaisseaux blancs, artériels & veineux, qui ne portent qu'une lympe.

Mém. de l'Acad. des Scienc. année 1741, p. 379.

On auroit tort de penser qu'une pareille composition ne

* Je ne compte pas ici la substance méjullaire ou *rayonnée* du rein: on verra dans la suite de ce Mémoire, que si elle est composée de tuyaux;

ils n'ont du moins jamais été démontrés, & qu'ils sont bien différens des fibres ou traits rayonnés qu'on a pris pour eux.

s'étend

s'étend pas à d'autres parties; j'ai donc cru pouvoir soupçonner légitimement que la substance propre de plusieurs viscères, comme le foie, la rate, la partie corticale des reins, &c. si différente de ce que les Anatomistes prétendent y avoir observé, étoit composée de quelque genre de vaisseaux blancs, tels que les précédens. Pour éclaircir mes doutes, j'examinai attentivement avec le secours des verres lenticulaires, ces différentes parties, soit dans l'homme, soit dans les animaux: la plupart ne m'offrirent qu'une substance comme pulpeuse, blanche, un peu transparente, semblable à une concrétion qui montre à sa surface quelques élévations en manière de petits flocons; mais je découvris dans la partie corticale de plusieurs reins humains & dans le foie des enfans de cinq ou six ans, une infinité de particules blanches dans le rein, jaunâtres dans le foie, les unes irrégulièrement rondes, au moins en apparence, d'autres oblongues, d'une finesse extraordinaire. Ces particules se ressembloient parfaitement dans ces deux organes, quoiqu'elles fussent encore plus déliées dans le foie que dans le rein: je crus d'abord que c'étoient des petites glandes qui avoient échappé jusqu'ici aux recherches des Anatomistes; mais ce qui m'en fit bien-tôt douter, ce fut leur figure & la disproportion que je trouvai entre les glandes que je connoissois & ces petits corps; il y en avoit plusieurs milliers dans l'étendue d'un seul lobule du foie, qui n'a pas, à beaucoup près, une ligne en tout sens, & que tant d'Anatomistes ont pris pour une glande simple: je restai seulement persuadé que la substance du foie & celle de la partie corticale des reins étoient de la même nature, & composées de la même manière.

J'examinai par hasard un foie humain dont la couleur & la consistance marquoient assez les enbarras qui s'y étoient faits: quelle fut ma surprise, lorsque ces petites parties se présentèrent en manière d'anneaux ou demi-anneaux, formés en apparence par l'inflexion d'un filet ou vaisseau blanc extrêmement délié, qui sembloit tracer successivement plusieurs figures pareilles! Frappé d'une structure si extraordinaire,

niais qui ne se montrait pas assez clairement, je cherchai dans un grand nombre d'autres foies; j'en trouvai plus d'un, & particulièrement celui d'un enfant de six ans, où j'aperçus les mêmes objets, les mêmes inflexions, mais jamais avec ce degré de netteté qui emporte une conviction pleine & entière.

Je tournai mes vûes du côté des reins, où j'avois aperçû les petits points semblables à ceux du foie; j'en trouvai plusieurs où je crus reconnoître, quoiqu'un peu confusément, mais toujours avec un nouveau plaisir, les filets ou vaisseaux blancs qui s'étoient offerts dans le foie, & qui me paroissoient tracer, par leurs circonvolutions, les mêmes figures. Enfin j'eus recours aux reins des sujets avancés en âge, ce fut alors que ma curiosité fut pleinement satisfaite; je vis aussi nettement & aussi distinctement qu'il est possible de l'imaginer, un assemblage merveilleux de petits tuyaux blancs, médiocrement transparens, pliés en anneaux, en demi-anneaux, en rosettes, & en mille autres manières; ces tuyaux, parfaitement distincts des vaisseaux sanguins, forment toute la substance corticale du rein. J'ai examiné depuis ce temps-là un grand nombre d'autres reins, tirés de sujets humains âgés d'environ cinquante ans; j'ai parcouru la surface & tous les recoins intérieurs de la substance corticale; cette composition, ces vaisseaux, ces circonvolutions, ces figures, qu'on ne peut se lasser d'admirer, se sont présentées avec un ordre & une netteté qu'on ne croira jamais à moins d'avoir vû le fait.

Les particules rondes ou oblongues, que j'avois aperçûes auparavant, ne sont que les points les plus saillans des petites courbures ou inflexions que ces tuyaux font sans cesse en se pliant en mille manières, tandis que les points voisins, un peu plus enfoncés, se dérobent à la vûe, & interrompent, pour ainsi dire, à tout instant la continuité apparente de ces vaisseaux, que je nommerai dorénavant *tuyaux blancs corticaux*.

L'existence de ces tuyaux, que j'ai vûs aussi très-distinctement dans les reins de tous les oiseaux, ou peu s'en faut, que j'ai eu occasion d'examiner, étant bien constatée, je vais

donner une idée exacte de ceux qui forment la partie corticale du rein humain; cela m'engagera à parler aussi des tuyaux de la partie rayonnée ou fibreuse, qui n'ont certainement, j'ose le dire, jamais été démontrés jusqu'ici, & qui sont très-différens de ceux que Bellini, Ruysch & tous les Anatomistes croient avoir vûs; je parlerai ensuite du rein, & plus succinctement du foie des oiseaux, je finirai par les capsules atrabillaires, où je crois avoir aperçû la même structure; mais pour rendre ma description plus claire, qu'il me soit permis de donner en deux mots une idée générale du rein.

Les reins sont simples dans plusieurs animaux; comme dans le mouton; alors la substance corticale, qu'on nomme aussi glanduleuse, forme comme une écorce fort épaisse, qui occupe seulement la circonférence du rein. La substance médullaire ou fibreuse, comme Bellini, Malpighi & tant d'Anatomistes la nomment, est profondément cachée sous la précédente, & forme tout l'intérieur; elle est composée de traits en manière de fibres, qui paroissent se terminer au bassin.

Dans plusieurs autres animaux, chaque rein est composé d'un nombre plus ou moins considérable de petits reins simples; j'en comptai plus de cent cinquante dans un poisson d'une grandeur, d'une figure, & qui plus est, d'une nature extraordinaires que je disséquai il y a long-temps, & que je crois être le bœuf-marin d'Aristote: dans l'ours, le dauphin & dans le poisson dont je viens de parler, les petits reins simples, couverts chacun de leur membrane particulière, sont seulement contigus les uns aux autres en formant une espèce de grappe; mais dans d'autres animaux, comme le *phoca* ou *veau-marin de la Méditerranée*, les petits reins, dépourvus d'enveloppe particulière, s'unissent ensemble & se continuent par leur surface corticale pour former un seul tout: j'en ai compté plus de cent vingt dans le *phoca*.

Dans ces différens animaux, chaque rein simple, ou *composant*, soit contigu seulement, soit continu avec les autres, a sa partie corticale répandue en abondance tout autour de sa

Plan
pour la suite
de
ce Mémoire.

Idée générale
du rein:

500 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
substance intérieure, qu'on nomme médullaire & fibreuse; celle-ci, d'une couleur plus rouge, représente, non une pyramide, mais un globe plus ou moins régulier, qui dégénère en une papille, dont le bout se termine dans un calice ou branche du bassin du rein. La substance corticale environne tout le globe médullaire, à l'exception de l'endroit qui forme la papille.

Le rein est composé de plusieurs reins simples.

Le rein humain est composé, comme Malpighi & Tison le remarquent, de plusieurs petits reins *A, B, C, D, E* (*fig. 1 & 2*), unis latéralement par leur surface corticale. Pour s'en faire une idée juste, concevons d'abord environ vingt-trois reins simples ou composans *A, B, C, D, E*, dont le globe médullaire *L*, plus ou moins aplati, est totalement enfermé dans la substance corticale, excepté à l'endroit de la papille; imaginons ensuite que la plupart de ces reins *Aa, Ee*, sont mutilés, qu'on en a détaché latéralement un segment par une section menée de la surface du grand rein vers le bassin, en sorte que le grand segment soit le seul qui reste; imaginons enfin que ces segments *Aa, Ee* s'unissent deux à deux, trois à trois par les surfaces coupées, en sorte que les parties médullaires de ces reins, ou segments de reins, ne fassent qu'un corps. Je dis présentement que le rein humain est formé de deux sortes de petits reins, les uns véritablement simples & tels que nous les avons supposés d'abord, les autres composés en quelque manière, parce qu'ils résultent de l'union de deux ou trois segments, en sorte que les vingt-trois reins que nous avons supposés au commencement, se réduisent à douze ou environ.

Chaque rein simple divisé en petites pyramides.

La surface extérieure du rein paroît composée d'une infinité de particules ou gros points blancheâtres *S* (*fig. 1, 2 & 3*), irrégulièrement ronds, carrés, pentagones, hexagones, d'environ deux cinquièmes de ligne de diamètre; ces points, qui ont fourni jusqu'ici tant de fausses idées aux Anatomistes, sont environnés tout autour, & distingués les uns des autres, par des interstices rouges; ces interstices se trouvent marqués en certains endroits par les ramifications d'une

veinet (*fig. 3*), qui tracent alors des polygones plus réguliers.

Ce sont ces points blancheâtres qui forment les prétendues glandes de quelques Anatomistes, & cette apparence de *globules aplatis* dont parle M. Morgagni : souvent un point semble se confondre avec un second, celui-ci avec un troisième, & ainsi en continuant; ils forment alors des suites qui représentent différens corps, par exemple, de petits vers repliés, & ce sont-là les *brevissima corpora vermium instar contorta* de Malpighi. J'ai observé que ces points ne sont autre chose que les bases d'autant de petites *pyramides blancheâtres T, T, T* (*fig. 1 & 2*; voyez aussi *fig. 4 & 5*) qui composent par leur assemblage toute la substance du rein. Ces *pyramides* vont de la circonférence de chaque rein simple jusqu'à la papille, où elles se terminent en pointe, après avoir formé la substance corticale par leur portion la plus large *V* (*fig. 1 & 2*), & la substance médullaire par la portion plus étroite *X*; elles paroissent aussi distinguées, entre elles suivant leur longueur, par des interstices rouges.

Advers. anat.
III. animadvers.
XXXIV, pag.
71.

Si l'on fait un rein avec les deux mains, & qu'on s'efforce de le séparer en deux, en allant de la circonférence vers le centre, la séparation suit ordinairement le fil des pyramides, c'est ce qu'on appelle *fendre le rein*; si l'on vient ensuite à jeter les yeux sur les bords de la fente, on voit le profil des pyramides suivant toute leur longueur, avec les interstices rouges, moins marqués dans l'étendue de la partie corticale que dans celle de la partie médullaire (*Voy. les fig. 1 & 2*).

Je ne dois pas laisser ignorer ici que la division dont je viens de parler, n'est pas une séparation réelle, que ces pyramides apparentes ne sont pas en effet séparées les unes des autres, que la substance qui les forme se trouve aussi-bien dans l'étendue des traits rouges qui semblent les séparer, que dans le corps même de la pyramide; en un mot, les vaisseaux sanguins ramassés en plus grand nombre, forment dans ces endroits des traits ou des lignes rouges qui cachent dans leur étendue la substance blanche qui en fait le fond: on aperçoit néanmoins avec le secours des verres, cette substance à travers

les vaisseaux sanguins, sur-tout dans l'étendue qui répond à la partie corticale du rein; je ne regarderai donc la distinction des pyramides que comme une division apparente, & comme un moyen qui aide à déterminer plus précisément la situation des vaisseaux & des autres parties du rein.

Prolongemens
du corps
fibreuse dans
la substance
corticale.

Nous avons reconnu dans chaque petit rein la partie corticale & la partie médullaire; on regarde la première comme l'organe sécrétoire de l'urine, & les traits fibreux de la dernière comme autant de tuyaux excrétoires de cette liqueur. Dans cette idée, il étoit extrêmement important de s'assurer si les traits fibreux de la substance médullaire percent à travers la substance corticale, comme Malpighi le croit, s'ils pénètrent dans son intérieur pour aller puiser l'urine dans sa source: il paroît que les Anatomistes n'ont pû réussir à vérifier le fait, & qu'ils ont été réduits à supposer ce qui convenoit le mieux au système qu'ils avoient embrassé. J'ai été plus heureux dans cette recherche; après avoir fendu le rein suivant la direction des pyramides, c'est-à-dire, en allant de la partie convexe vers la partie concave, j'ai souvent vû partir de la circonférence du globe médullaire, & de distance en distance, une infinité de petits *prolongemens C, C, (fig. 4)* de figure cylindrique, & d'un cinquième de ligne ou environ de diamètre. Ces *prolongemens* vont en manière de rayons vers la circonférence du rein, en perçant l'épaisseur de la substance corticale *AA* dans l'étendue d'une ligne & demie ou deux lignes, & se terminent à environ demi-ligne de distance de la surface extérieure du rein. Nous appellerons *loges corticales* ces espèces de trous ou canaux *D, D* qu'on conçoit dans la substance corticale pour recevoir les *prolongemens*; ces loges sont terminées par une manière de voûte près de la surface du rein.

Les *prolongemens* dont nous parlons sont évidemment une continuation des fibres vraies ou fausses du corps médullaire, ils forment chacun l'axe ou le noyau d'une pyramide, en sorte que le nombre des *prolongemens* & des pyramides est précisément le même.

Tout ce que j'ai dit jusqu'ici ne regarde que la division & le mélange que j'ai observés dans les parties du rein ; tâchons à présent de développer sa composition intime, qu'on ne peut découvrir que par le moyen des verres lenticulaires ou du microscope.

Quand on jette les yeux sur la surface extérieure du rein dépouillé de ses enveloppes, on voit que les points blancs qui sont les bases *S, S* (*fig. 3*) des pyramides, sont formés par l'assemblage de petits tuyaux blancs, cylindriques, dont nous avons déjà parlé, & que nous avons nommés *corticaux*; on voit aussi, quand le rein n'est pas trop rouge, que les interstices qui semblent séparer ces mêmes bases sont également remplis de vaisseaux corticaux un peu moins pressés qu'ailleurs; mais ces tuyaux se présentent encore plus distinctement quand on a séparé le rein en deux avec les mains, & qu'on examine les surfaces qui tenoient ensemble: on découvre alors ces tuyaux *F, G* (*fig. 5*) différemment repliés, dans toute l'épaisseur de la substance corticale *AA*, dans les interstices rouges; comme dans le corps des pyramides, & l'on voit avec la dernière netteté qu'ils forment toute l'étendue de cette substance, à l'exception des prolongemens *H* du corps médullaire; ils se roulent, se plient, s'entassent les uns sur les autres, & forment de petites masses de différente grandeur & figure: ces masses se fondent ensemble, en se groupant d'une manière agréable à la vûe, mais sans jamais former ni grains ni pelotons qui aient figure de glandes, ou qu'on ait jamais pris pour des glandes; car ce ne sont-là ni celles de Malpighi, ni celles d'aucun autre Anatomiste. Ces vaisseaux sont tous de même grosseur, sans aucune division: leur diamètre est un peu plus considérable que celui des nouveaux tuyaux blancs que j'ai aperçus aussi, mais beaucoup plus obscurément, dans le foie; il differe peu de celui des petits brins de coton non filé. J'ai vû souvent des vaisseaux sanguins bien plus déliés que les *tuyaux blancs corticaux*, ils se perdent dans les parois de ceux-ci.

Description
des
tuyaux blancs
corticaux.

Ils ne laissent entre eux de vuide que ce qu'il faut pour

loger les artères, les veines, & ce qui doit nécessairement se trouver dans un tout composé de cylindres différemment repliés & entassés les uns sur les autres.

Découverte
d'un
parenchyme.

Les Anciens reconnoissoient dans les viscères un parenchyme qui devoit servir de soutien aux vaisseaux; les Modernes ont répandu sur cette idée une espèce de ridicule, cependant j'ose en quelque sorte la renouveler ici. J'ai aperçû une substance extrêmement diaphane en manière de gelée ou de parenchyme, entre les tuyaux blancs corticaux; elle remplit leurs interstices & ceux des petits vaisseaux sanguins, elle sert de soutien aux uns & aux autres: je l'ai trouvée de même dans les interstices des nouveaux vaisseaux que je décrirai en parlant de la substance médullaire du rein.

Ce n'est pas seulement dans les reins que j'ai vû cette espèce de parenchyme, je l'ai observé dans les petits espaces que les ramifications des artères & des veines lymphatiques dont l'uvée est formée, laissent entre elles: il est d'une grande transparence dans les yeux bleus. J'ai fait la même observation sur le testicule; les tuyaux séminaires qui sont incomparablement plus gros que les précédens, sont séparés par une espèce de gelée qui leur sert de soutien.

Etendue prodigieuse des vaisseaux blancs corticaux.

La longueur des vaisseaux blancs vermiculaires, en les concevant attachés bout à bout, a quelque chose de surprenant; pour en donner une idée, je les considère comme des tuyaux droits, placés parallèlement les uns à côté ou au dessus des autres, formant un paquet ou un faisceau à quatre faces, chacune d'une ligne en largeur: voyons d'abord le nombre des tuyaux qui entrent dans ce faisceau. Le diamètre d'un de ces tuyaux ne va pas à la soixantième partie d'une ligne, on pourroit par conséquent en placer soixante au moins les uns à côté des autres sur chaque face du faisceau; mais comme ils ne doivent pas être plus pressés qu'ils le sont naturellement dans le rein, je me contente d'en mettre 50; ce qui fait, en quarrant ce nombre, 2500 tuyaux pour le faisceau entier. Maintenant coupons ce faisceau pour ne lui laisser qu'une ligne de longueur, on aura 2500 lignes pour la longueur

longueur entière des tuyaux compris dans un faisceau carré, d'une ligne en tout sens, ou d'une ligne cubique: nous pouvons donc dire que les tuyaux corticaux qui occupent l'étendue d'une ligne cubique de la substance corticale, font, à peu de chose près, 2500 lignes, c'est-à-dire, 208 pouces 4 lignes, ou 17 pieds 4 pouces 4 lignes.

En compensant les excès par les défauts, & en retranchant de la substance corticale les *prolongemens* du corps médullaire, j'évalue l'étendue de cette même substance corticale autour du corps médullaire, en la prenant au milieu de son épaisseur, à un pouce carré pour chaque petit rein composant; ce qui fait 144 lignes carrées, & je mets l'épaisseur moyenne de la substance corticale à 2 lignes qui, étant multipliées par 144, donnent 288 lignes cubiques pour le solide de la substance corticale de chaque rein composant, & par conséquent 720000 lignes, ou bien 60000 pouces, ou enfin 5000 pieds pour la longueur des tuyaux corticaux de ce même rein qui n'est que la douzième partie du grand rein; ainsi la longueur des tuyaux du rein entier sera de 60000 pieds.

Telle est la structure de la partie prétendue glanduleuse du rein, destinée à séparer du sang le fluide urineux, car on convient que cette fonction lui est réservée; mais il reste encore un point important à éclaircir, savoir, comment ce fluide déjà séparé, passe des tuyaux blancs corticaux dans le bassin du rein: comme il ne sauroit le faire sans parcourir l'étendue du corps médullaire, je ne puis me dispenser de parler de celui-ci.

L'autorité de Carpi qui avoit mêlé plusieurs erreurs à la découverte des papilles, n'a pas peu contribué à faire méconnoître pendant long-temps l'usage du corps médullaire; on croyoit après lui que l'urine se sépare du sang des veines de la papille. Fallope & Eustachi furent se mettre au dessus du préjugé; ils assurèrent que l'urine étoit conduite dans les papilles & dans le bassin, par un grand nombre de

Substance
médullaire
ou fibreuse

Idées
des Anciens
&
des Modernes

intérieure du rein: leur sentiment resta presque dans l'oubli jusqu'au temps de Bellini & de Malpighi. On avoit vû avant eux les fibres radieuses qui paroissent si sensiblement dans toutes sortes de reins; on connoissoit parfaitement les trous de la papille qui laissent échapper l'urine dans le bassin; mais ce qu'on ne savoit pas, & qu'on crut apprendre de ces deux célèbres Auteurs, c'est que chaque fibre se termine à l'extrémité de la papille ou dans le bassin, par un orifice distinct, ou, ce qui est la même chose, que chaque trou de la papille perce dans l'intérieur d'une de ces fibres: voilà ce que Bellini & Malpighi assurèrent avoir observé, d'où ils conclurent que ces fibres étoient autant de tuyaux urinaires. Cette observation a été reçue des modernes comme un fait que tout le monde peut aisément vérifier, & comme un principe dont il n'est pas permis de s'écarter; on nomme ces fibres *tuyaux de Bellini*.

Réfutation
de ces idées.

On me pardonnera si je ne reconnois point cette démonstration; je n'ai jamais douté que le corps médullaire du rein ne pût être composé de tuyaux urinaires, mais je n'ai pû me persuader que ces fibres fussent elles-mêmes autant de tuyaux; elles n'offrent, quand on les examine, ni cette régularité, ni cette figure cylindrique ou conique, ni cette proportion qui fait naître l'idée de vaisseaux; elles ne représentent autre chose que des fibres ou des paquets de fibres charnues, comme Bellini & Malpighi en conviennent, & il n'y a point d'Anatomiste qui ne les prit pour telles, si des réflexions particulières ne s'y opposoient pas: je dis plus, l'observation de ces deux hommes célèbres s'éloigne absolument de la vérité, les fibres dont nous parlons ne vont pas jusqu'à l'extrémité de la papille, les ouvertures qu'on voit à celle-ci ne sont nullement les orifices de ces fibres. J'ai découvert que ces ouvertures ne sont autre chose que les extrémités de quelques tuyaux en cul-de-sac, qui ne remontent pas plus haut que la papille, tant s'en faut qu'ils règnent dans l'étendue des fibres du corps médullaire: c'est ce dont je rendrai bien-tôt un compte plus exact. Si l'on avoit lait

seulement attention au petit nombre de trous de la papille, & à la quantité prodigieuse des fibres du corps médullaire, on n'auroit pû s'empêcher de voir que le sentiment reçû n'a pour lui qu'un air de vrai-semblance.

Ces motifs m'engagèrent il y a long-temps à faire de nouvelles recherches sur la structure du corps médullaire : j'examinai, à l'aide des verres lenticulaires & du microscope, plusieurs reins, soit de l'homme, soit des animaux ; tout ce qui me frappa le plus, c'est que les fibres ou prétendus tuyaux de Bellini qui paroissent simples quand on les considère avec les yeux nus, étoient composés de traits moindres de différente grosseur, mais qu'on auroit encore pris plutôt pour des fibres solides que pour des vaisseaux.

Nouvelles
observations.

Je connoissois alors la structure de la substance corticale, je ne l'avois vûe distinctement que dans des sujets âgés d'environ 50 ans ; je crus donc qu'il étoit à propos d'y avoir recours pour éclaircir mes doutes sur le corps médullaire. Je ne me trompai pas ; à peine avois-je jeté les yeux armés d'un verre lenticulaire, sur la substance dont nous parlons, que j'en découvris la composition intime, les vaisseaux dont elle est formée ; je vis distinctement que les traits ou fibres apparentes qui m'avoient paru simples dans les autres reins que j'avois examinés, soit avec les yeux nus, soit avec le secours des verres, étoient réellement autant de paquets composés chacun d'un très-grand nombre de vaisseaux, les uns rouges, les autres blancs : tous ces vaisseaux sont extrêmement déliés, mais parfaitement distincts & détachés les uns des autres, au lieu que dans les reins que j'avois vûs auparavant, ces tuyaux étoient comme fondus ensemble pour former les fibres ou prétendus tuyaux de Bellini.

Les vaisseaux rouges que j'aperçûs, sont des vaisseaux sanguins que Ruysch, qui ne les connoissoit pas, & plusieurs Anatomistes, qui ne les ont vûs que pleins d'injection, ont pris pour des tuyaux urineux formés par la continuation des rameaux artériels, & c'est à quoi se réduit la fameuse découverte de Ruysch sur la prétendue origine des vaisseaux urineux.

Erreur
de Ruysch.

Découverte
de
vrais tuyaux
urineux.

Les tuyaux blancs *H, I, I* (*fig. 5*) que j'ai vûs aussi en grand nombre dans chaque paquet, sont les vrais tuyaux excrétoires de l'urine, très-différens non seulement de ceux de Ruyfch, mais encore de ceux de Bellini. Les Anatomistes n'ont, j'ose le dire, jamais aperçû que de faux tuyaux urineux, dont la description & les figures ne conviennent en rien aux véritables : ceux-ci paroissent d'abord exactement cylindriques, il est certain au moins qu'ils ne perdent rien de leur diamètre en avançant de la circonférence de chaque rein simple vers la papille ; ils sont d'une finesse extraordinaire, & bien plus grande que celle des tuyaux blancs corticaux ; ils ont tous à peu près le même diamètre, non seulement dans une pyramide, dans un même rein simple, mais encore dans tous les petits reins qui forment le grand rein.

Ils vont en serpentant continuellement de la circonférence du globe médullaire vers la papille, où ils paroissent se redresser : on en voit plusieurs, *L, L, L, L*, qui, s'étant un peu avancés, se recourbent, reviennent sur leurs pas en remontant vers leur origine, & se courbent de rechef pour reprendre bien-tôt leur chemin vers la papille. On en voit aussi quelques autres qui ayant marché deux à deux, trois à trois, en serpentant à l'ordinaire, ne se courbent pas seulement comme les précédens, mais encore se plient, se replient à plusieurs reprises, se roulent sur eux-mêmes, en formant non précisément des grains, mais de petites masses *M, M* assez irrégulières, après quoi ils se redressent, s'étendent & suivent en serpentant comme auparavant, le chemin de la papille : je nommerai les uns & les autres, *tuyaux serpentans, tuyaux médullaires, ou nouveaux tuyaux urineux.*

Ils pénètrent
l'intérieur de la
substance corti-
cale.

Ce n'est pas seulement dans l'étendue du corps médullaire que j'ai observé ces tuyaux, j'en ai découvert un grand nombre dans l'intérieur même de la substance corticale. J'ai dit plus haut que j'avois aperçû quantité de traits fibreux ou de prolongemens *C, C* (*fig. 4 & 5*) du corps médullaire *B*, qui la traversent presque jusqu'à sa surface extérieure, & que chaque prolongement occupe une espèce de loge fort étroite,

creusée, pour ainsi dire, dans l'épaisseur de la substance corticale. J'avois employé inutilement le secours des verres lenticulaires pour connoître la vraie composition de ces prolongemens, je n'y avois aperçû que des traits qui se présentent en manière de fibres droites; mais lorsque j'eus recours aux reins des sujets dont j'ai parlé, je vis très-nettement que tous ces traits étoient formés comme les précédens, c'est-à-dire, d'un grand nombre de vaisseaux, les uns rouges ou sanguins, les autres blancs ou urineux.

Les vaisseaux blancs *H* qui composent chaque *prolongement*, naissent sans confusion & à quelque distance l'un de l'autre, d'autant de points intérieurs de la voûte & de toute la hauteur de la *loge corticale DD*; bien-tôt ils se rapprochent, descendent en serpentant, & forment un faisceau de la grosseur d'une soie de porc. Ces tuyaux abandonnent ensuite la substance corticale pour se joindre aux autres tuyaux urineux, avec lesquels ils parcourent en serpentant l'étendue du corps médullaire, mais en régnant toujours suivant l'axe de la pyramide; plusieurs reviennent sur leurs pas, & reprennent ensuite leur première route; d'autres se roulent sur eux-mêmes dans le corps médullaire, & s'étendent de rechef pour suivre le chemin de la papille; enfin ils ne diffèrent des autres que par le lieu de leur origine & la place qu'ils occupent. Cependant on doit toujours distinguer deux ordres de vaisseaux serpentans; les uns plus longs *H*, qui naissent de la profondeur de la substance corticale; les autres plus courts *I, I*, qui viennent seulement de la surface intérieure de cette substance, & qui remplissent tous les espaces que les premiers laissent entre eux.

Au reste, les tuyaux serpentans ne ressemblent nullement aux *vaisseaux blancs corticaux*; ils n'en diffèrent pas seulement par leur disposition, leur direction, les figures qu'ils forment, mais encore par leur grosseur, leur couleur, leur substance, &c. ils sont beaucoup plus déliés, moins blancs que les *vaisseaux corticaux*, & ils ont quelque chose de plus sec & de plus maigre. Avant que de finir l'histoire des tuyaux.

510 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
serpentans, il nous reste quelque chose à dire de leur origine
& de leur aboutissement.

Origine
des tuyaux
serpentans.

Quoique ces tuyaux soient très-distincts & aisés à suivre, sur-tout du côté de la circonférence du rein, il est cependant difficile de voir à nu leur première origine : elle est presque toujours cachée sous les masses des nouveaux vaisseaux corticaux, qui présentent comme des touffes saillantes qui couvrent cette origine ; cependant j'ai aperçu vers le fond & vers les côtés des loges corticales, quelques vaisseaux serpentans qui m'ont paru s'implanter transversalement dans les *corticaux*. Il est donc bien certain qu'ils ne viennent ni des prétendues glandes de Malpighi ou des autres Anatomistes, ni des vaisseaux sanguins que Ruysch, Boerhaave & ceux qui les ont suivis, ont pris pour des tuyaux urinaires : voyons à présent la manière dont les tuyaux serpentans se terminent.

Quoique les traits ou fibres apparentes qu'on voit dans le corps médullaire de chaque petit rein, se rétrécissent continuellement à mesure qu'elles avancent vers le centre de ce corps & vers la papille, il n'en est pas ainsi des tuyaux serpentans qui entrent dans leur composition : je me suis bien convaincu qu'ils ne perdent rien de leur diamètre ; il m'a même paru, après plusieurs examens, que ce diamètre est un peu plus considérable près de la papille ; cependant ils y occupent tous ensemble un espace dix, douze & quinze fois moindre que vers la circonférence du corps médullaire ; c'est que leur nombre diminue à proportion ; il suffit même, pour s'en convaincre, de comparer la quantité des tuyaux qu'on voit vers la base d'une pyramide, avec la quantité de ceux qui se présentent près de la pointe ; la différence en est frappante.

Ils se réunissent
en avançant.

On inférera évidemment de-là que les tuyaux serpentans se réunissent, à la manière des veines, en avançant vers la papille : j'ai vû clairement le fait dans les oiseaux ; ce qu'il y a de singulier, c'est que dans l'homme les troncs ne sont guère plus gros que les branches.

Bellini & les Anatomistes modernes ont cru jusqu'ici que

les trous qu'on voit au bout de la papille, ne sont que les ouvertures de leurs prétendus tuyaux urinaires; mais ce ne sont pas même celles des vrais tuyaux que je viens de décrire, ils se terminent avant que d'atteindre l'extrémité de la papille. J'ai observé dans celle-ci d'autres tuyaux en cul-de-sac qui forment ces ouvertures, je les nommerai *vaisseaux papillaires*; ils sont incomparablement plus gros & moins nombreux que les troncs mêmes des tuyaux serpentans. Dans le cheval, ils reçoivent aisément une soie de sanglier, & même un petit stilet; mais la soie & le stilet qui marchent d'abord fort aisément, sont arrêtés tout d'un coup lorsqu'ils ont pénétré à 4, 6 & 9 lignes, car la profondeur de ces tuyaux est différente: j'examinai il y a six ans, un rein humain dont quelques papilles étoient chargées de grains de gravier; les uns étoient légèrement adhérens à l'extrémité de la papille, les autres bouchoient partie des orifices des *vaisseaux papillaires* que je trouvai fort dilatés: j'ôtai le gravier & j'introduisis dans cinq ou six de ces tuyaux, des soies de porc; je reconnus qu'ils n'avoient qu'environ une ligne & demie de profondeur.

Description
des vaisseaux
papillaires.

Quand on auroit pris chaque petite pyramide du rein pour un seul tuyau urinaire, comme Bellini semble l'avoir fait, il seroit encore étonnant qu'on eût pu regarder les trous de la papille comme les ouvertures particulières de ces différens tuyaux; le nombre des pyramides de chaque petit rein va à plus de sept ou huit cens, & celui des ouvertures de la papille, fort aisées à compter, à dix-huit ou vingt, plus ou moins. Que pensera-t-on donc si l'on fait attention à la quantité réelle des vrais tuyaux urinaires? il suffiroit, pour s'en faire une idée, d'examiner un seul *prolongement C* (*fig. 5*) du corps médullaire, je veux dire, un seul des faisceaux qui naissent de l'intérieur de la substance corticale, & qui occupent les *loges* dont j'ai parlé. On a vû que ces faisceaux n'ont guère qu'un cinquième de ligne de diamètre. J'ai souvent compté dix-huit tuyaux serpentans l'un à côté de l'autre dans l'étendue de ce diamètre, sans parler d'un grand nombre de vaisseaux sanguins qui trouvoient encore à

Nombre
des pyramides
& des vaisseaux
serpentans.

s'y placer. Or la section du faisceau étant circulaire, pour avoir le nombre des tuyaux qu'il comprend, je quarre le cercle suivant la proportion communément reçue entre le diamètre & la circonférence, qui est celle de 7 à 22, & j'ai par le calcul, 255 tuyaux serpentans bien distincts pour chaque faisceau de la grosseur d'une soie de porc ou environ; mais pour mieux juger de la proportion immense qu'il y a entre le nombre total des tuyaux serpentans de chaque petit rein & le nombre des ouvertures de sa papille, prenons les premiers à leur origine, ou fort près de la surface intérieure de la substance corticale; j'évalue à peu près cette surface à un pouce carré. On peut donc considérer tous les tuyaux serpentans de chaque petit rein comme formant un faisceau carré, ou dont la section est un carré d'un pouce sur chaque côté; mais nous avons vû que dix-huit de ces tuyaux placés l'un à côté de l'autre, n'occupent en largeur, de la manière qu'ils sont disposés dans le rein, que l'étendue d'un cinquième de ligne; il y aura donc mille quatre-vingts tuyaux l'un à côté de l'autre sur chaque face du faisceau carré dont nous parlons, ce qui donne un million cent soixante-six mille quatre cents pour le nombre total des tuyaux compris dans ce faisceau, c'est-à-dire, dans chaque petit rein; mais quand on ne considéreroit que les troncs des tuyaux urineux près de la papille, où leur nombre se trouve beaucoup moindre, il seroit fort aisé de faire voir que ce nombre va encore à plusieurs milliers, tandis que la papille n'a que dix-huit ou vingt trous.

Arrangement
symétrique
des différentes
parties
dont on a parlé.

Maintenant, pour se faire une idée de la disposition & de la symmétrie des différentes parties dont nous avons parlé, il faut considérer un rein fendu (*figg. 1 & 5*), en allant de sa surface vers les papilles. On voit d'abord dans l'épaisseur de la partie corticale *AA* (*fig. 5*) le profil des pyramides des *loges corticales D, D* & des *prolongemens C, C* du corps médullaire qui les remplissent: les *loges corticales*, placées l'une à côté de l'autre, séparées par des portions *E, E* de substance corticale, & réduites au simple profil, représentent alors les arches

arches d'un pont dont la voûte s'éleve presque jusqu'à la surface extérieure du rein, & dont les piles s'appuient sur le globe médullaire. On découvre en même temps l'assemblage des vaisseaux corticaux *F, G*, dont les groupes sail-lans semblent décorer les piles & le ceintre des arches; on voit les faisceaux *H, H* des tuyaux serpentans qui remplissent les loges, descendent vers le corps médullaire, & ensuite vers la papille; on voit enfin les tuyaux *I, I* qui naissant du bas des piles, garnissent les intervalles des faisceaux précédens, & suivent la même route: tout cela forme une ordonnance & une variété d'objets surprenantes, sur-tout si l'on y joint l'appareil des vaisseaux sanguins bien injectés.

Je priai il y a long-temps M. de Justieu le cadet, de cette Académie, d'examiner des reins humains que je lui présentai sans lui rien dire, & sans qu'il pût avoir jamais rien appris de ce que j'avois observé; à peine y eut-il jeté les yeux armés d'une lentille, qu'il aperçût distinctement la composition merveilleuse du rein, cet assemblage de vaisseaux corticaux avec leurs anneaux, leurs rosettes, leurs groupes, &c. il vit de même les loges corticales & les faisceaux des tuyaux serpentans qui les remplissent; il vit enfin les inflexions *L, L, L, L* & les petites masses *M, M* que ces vaisseaux forment en se pliant & se repliant dans le corps médullaire. Voilà ce qu'il ne pouvoit se lasser d'admirer, qu'il m'expliqua de la manière la plus exacte, & dont il traça le dessein avec la plume avant qu'il eût appris de moi le moindre de ces faits: il y reconnut même le parenchyme, qui m'avoit paru plus difficile à distinguer à cause de sa grande transparence.

Telle est la composition de l'organe sécrétoire & excrétoire du fluide urineux: des vaisseaux sanguins très-visibles, quoique plus déliés encore que les tuyaux dont on vient de parler, se terminent dans les parois des *vaisseaux blancs corticaux*, & leur fournissent ce fluide qui est ensuite obligé de suivre leurs longs détours avant que de passer dans les *tuyaux serpentans* qui le conduisent dans les *vaisseaux papillaires*.

Vaisseaux
corticaux &
médullaires
du rein des
quadrupèdes.

^a Espèce
de Singe.

Comme les vaisseaux que j'ai décrits jusqu'ici ne paroissent pas toujours dans les reins humains, je les ai cherchés dans ceux de plusieurs animaux, tels que le chien, le maki ^a, le mouton, le cochon, le bœuf, le cheval, &c; j'ai vû dans quelques-uns de légères traces des vaisseaux *corticaux*, & je les ai aperçus nettement dans les reins du cheval, après les avoir laissé mortifier & amollir pendant plusieurs jours, & ensuite fait macérer; mais ces vaisseaux ne se font bien distinguer qu'à la lumière du soleil.

Dans plusieurs des animaux que j'ai nommés, les tuyaux *serpentans* ne paroissent pas, on ne voyoit que les traits en manière de fibres qui composent le *corps méaullaire*; mais dans le cheval, ceux qui remplissent les *loges corticales* se sont montrés distinctement. J'ai encore aperçu les vaisseaux serpentans dans le corps médullaire du rein du cochon & du mouton; ils vont, comme ceux de l'homme, de la circonférence du rein vers la papille, en faisant plusieurs serpentins; quelques-uns reviennent aussi sur leurs pas, d'autres se roulent différemment, & reprennent ensuite leur première route pour se rendre dans les *vaisseaux papillaires*, qui paroissent assez distinctement dans presque tous ces animaux.

Vaisseaux
corticaux &
médullaires
du rein
des oiseaux.

Les *vaisseaux corticaux* & *médullaires* sont bien plus aisés à apercevoir dans les oiseaux, pourvû qu'on les examine après les avoir laissé mortifier pendant quelques jours, & un peu avant que les entrailles commencent à se corrompre; la matière grossière de leur urine prend corps, se fige, blanchit de plus en plus, & rend ces vaisseaux beaucoup plus apparens.

Je les ai vûs très-nettement dans le poulet, la perdrix, la grive ^b, l'alouette, le serin, & en général dans tous les oiseaux où je les ai cherchés avec la précaution dont j'ai parlé. L'appareil en est si curieux & si propre à confirmer ce que j'ai dit de la structure du rein humain, que je ne puis me dispenser d'entrer dans quelque détail là-dessus.

^b En latin,
surdus.

Les oiseaux ont deux reins fort longs & fort larges, placés entre l'extrémité inférieure des poumons & le croupion; ils sont aplatis, & l'une des faces, que je nomme antérieure, est

ournée du côté du ventre, l'autre du côté du dos. La partie supérieure & la partie inférieure du rein, plus considérables que le milieu, représentent chacune un lobe enchâssé du côté du dos, dans une cavité osseuse.

L'uretère *AB* (fig. 7), qui tient lieu de bassin, sort ordinairement du lobe supérieur du rein, descend le long de la face antérieure de cet organe, & la partage en deux portions inégales: il est formé d'abord par la réunion de plusieurs branches, les unes plus grosses *C, C*, les autres moindres *c, c*, qui viennent du dedans du lobe supérieur.

L'uretère
& ses rameaux.

A mesure que l'uretère descend, il reçoit de nouvelles branches de différente grosseur *D, D; d, d*, & particulièrement une très-considérable *E*, qui est presque la seule qui revienne du lobe inférieur, au moins dans la perdrix, le pigeon & plusieurs autres oiseaux. Les branches les plus petites *c, c; d, d*, que je nommerai simplement *rameaux*, reçoivent les faisceaux des tuyaux urinaires, & peuvent être, par cette raison, comparées aux calices du rein humain; mais les branches plus considérables *C, C; D, D, E*, jettent, ou plutôt reçoivent des branches moindres *e, e, e, e*, qui font le même office que les *rameaux* précédens; elles tiennent lieu de calices, je les nommerai aussi *rameaux*.

La surface du rein des oiseaux est un véritable tableau Surface du rein changeant; tantôt elle paroît un assemblage de lobules à plusieurs faces à peu près comme l'extérieur du poumon, tantôt elle représente, mais d'une manière exacte, les éminences & les circonvolutions de la surface du cerveau. Le premier cas arrive ordinairement lorsqu'on l'examine avec les yeux nus; ou avec des verres de 6, 7 & 8 pouces de foyer, mais sur-tout lorsque les vaisseaux sanguins sont vuides & que le rein est un peu pâle; le second cas est plus ordinaire quand on se sert de verres de quelques lignes seulement de foyer, mais principalement lorsque les reins conservent encore leur couleur rouge. La manière dont les vaisseaux sanguins se distribuent, n'a pas moins de part à cette ressemblance que la figure des interstices qui distinguent ces éminences.

La division dont je viens de parler, ne se borne pas à la surface du rein : on trouve dans l'intérieur un grand nombre de parties ou d'éminences figurées & distinguées de même, & c'est ce que le rein des oiseaux a encore de commun avec le cerveau humain : voyons maintenant quelle est sa composition intime.

Les nouveaux vaisseaux que j'ai observés dans les reins des oiseaux, sont de deux sortes, comme dans l'homme ; les vaisseaux *corticaux*, différemment repliés & entassés les uns sur les autres, & les vaisseaux *médullaires* disposés par *faisceaux*, sans faire que de légères inflexions. Les uns & les autres paroissent ordinairement d'un blanc de lait, à la manière des vaisseaux chyleux.

Vaisseaux
corticaux.

Les vaisseaux corticaux *C, C* (*fig. 6*) sont des tuyaux extrêmement fins, cylindriques, qui se plient, se roulent en mille manières, mais différemment de ceux du rein humain : ils sont dans un nombre prodigieux, fort serrés les uns contre les autres ; ils ne laissent d'autre vuide que ce qu'il faut pour loger les vaisseaux sanguins & une très-petite quantité de parenchyme transparent : ce sont eux qui forment toutes les éminences, soit extérieures, soit intérieures du rein, à l'exception d'un *faisceau* de tuyaux médullaires, qui, dans quelques oiseaux, comme la perdrix, fait le *noyau* de chaque éminence.

Dans la grive, dans l'alouette, &c. on les voit disposés par *trainées* parallèles qui traversent les sommités des éminences ou lobules qu'on remarque à la surface du rein ; ces *trainées*, distinguées par des petits vaisseaux sanguins, font un effet extrêmement agréable à la vûe, au jugement de M. de Jussieu le cadet, qui les a examinées avec moi.

On peut aisément se tromper sur le nombre de ces vaisseaux ; souvent ils paroissent laisser entre eux d'assez grands interstices, c'est qu'on ne voit alors que quelques tuyaux, sans doute parce que la matière blanche qui les rend si sensibles ne s'est pas arrêtée dans les autres. Mais si l'on parcourt successivement les différentes parties de la surface d'un même

rein, ou qu'on réitérè cette recherche sur d'autres oiseaux de la même espèce, on ne manquera pas d'en trouver quelques-uns où l'on verra tous ces intervalles remplis de vaisseaux corticaux. Les oiseaux où cela n'est arrivé le plus communément, sont la grive & l'alouette, quelquefois la perdrix & la poularde; cependant j'ai vû des reins d'alouette qui ne montraient qu'un seul vaisseau pour chaque *trainée*, au lieu du grand nombre qui s'y présente ordinairement.

Lorsque la surface ou une partie de la surface du rein est parfaitement remplie de vaisseaux corticaux, ils paroissent tous extrêmement fins, de même grosseur, sans division, & avec mille circonvolutions, mais ils cachent des petits *trons* dans lesquels ils vont se rendre à la manière des veines. Ces petits *trons* extrêmement nombreux sont moins de circonvolutions; ils grossissent peu à peu à mesure qu'ils reçoivent de nouveaux rameaux, & se terminent enfin dans les tuyaux médullaires qui n'en sont qu'une continuation. Les petits *trons corticaux*, & quelques-uns des rameaux qui vont s'y rendre, paroissent souvent lorsque la surface du rein est moins remplie, lorsque les vaisseaux les plus superficiels ne se montrent pas, lorsqu'on partage le rein en allant de la circonférence vers le centre, & qu'on jette les yeux sur cette *section*.

Nous avons déjà dit que les vaisseaux *médullaires* sont disposés par *faisceaux* (voy. la fig. 7): la substance intérieure du rein en est presque entièrement formée; chaque faisceau particulier répond à une *éminence corticale*, & reçoit les tuyaux ou les petits *trons* des tuyaux *corticaux* dont elle est composée. Dans quelques oiseaux, comme la perdrix, les faisceaux particuliers forment chacun l'axe ou le noyau d'une éminence, au lieu que dans d'autres oiseaux le faisceau ne paroît qu'au dessous de l'éminence, comme le tronc d'un arbre au dessous de la touffe. Les *faisceaux particuliers* F, F, F; G, G, G, qui reviennent d'un certain nombre d'éminences, se rapprochent les uns des autres en s'avancant vers l'intérieur du rein, & vont former un *faisceau commun* f ou g.

Vaisseaux
médullaires.

qui se termine dans l'un des rameaux de l'uretère, qui tiennent lieu de *calices*.

Après que les *faisceaux particuliers* ont été formés par la réunion des vaisseaux corticaux, ils se rétrécissent en manière de cône, à mesure qu'ils s'éloignent des éminences corticales, il en est de même des *faisceaux communs*.

Les tuyaux *médullaires* sont d'abord fort nombreux & fort fins, moins cependant que les tuyaux *corticaux*, & c'est en quoi ils diffèrent de ceux du rein humain; mais ils se réunissent en avançant, pour former des branches plus considérables, de manière que leur nombre diminue, & que leur calibre augmente à mesure qu'ils approchent des *rameaux c, c; d, d* de l'uretère. Tout cela se montre avec une extrême netteté dans le rein des oiseaux, & justifie parfaitement ce que nous avons dit de la réunion des vaisseaux médullaires du rein humain.

Le *faisceau commun*, qu'on peut comparer à la papille d'un *rein simple*, ne finit pas comme dans les autres animaux; les tuyaux qui le composent, vont former en se réunissant, un de ces *rameaux* de l'uretère qui tiennent lieu de *calices*. Le *rameau* de l'uretère ne reçoit pas cependant autant de vaisseaux médullaires distincts & séparés qu'on en voit dans le *faisceau commun*; ces vaisseaux, quoique nombreux, prêts à se terminer, se réduisent tout d'un coup & pour ainsi dire dans le même instant à quelques petits troncs, dont le nombre ne surpasse pas celui des *faisceaux particuliers* qui composent le *faisceau commun*; ces troncs font si peu de chemin avant que d'atteindre le *rameau* de l'uretère, qu'on ne les aperçoit qu'en y faisant une attention particulière: je crois pouvoir les comparer aux *vaisseaux papillaires* des autres reins. On voit à présent l'analogie qu'il y a entre le rein des oiseaux & le rein humain.

Nous avons déjà jugé que la composition vasculaire dont on a parlé doit s'étendre à d'autres parties, & qu'elle se montreroit, quoique obscurément, dans le foie humain; les comparaisons que j'ai faites entre les reins & le foie des oiseaux, confirment beaucoup cette idée.

Observations
sur le foie
des oiseaux.

Quand on examine les reins des oiseaux, comme ceux de la grive, de l'alouette, tandis que les vaisseaux corticaux sont le mieux remplis, bien souvent on n'aperçoit qu'une infinité de particules blancheâtres, irrégulièrement rondes ou oblongues en apparence : cela arrive lorsque le verre n'est pas net, lorsqu'il est d'un trop long foyer, lorsque le jour est trop sombre, &c.

Le foie des oiseaux, par exemple, du canard, du pigeon, de la grive, de l'alouette, prend ordinairement dans plusieurs endroits, quelques jours après qu'on les a tués, une couleur blancheâtre ou jaunâtre, cachée auparavant par un grand nombre de petits vaisseaux sanguins : si l'on parcourt alors ces endroits blancheâtres avec les yeux armés d'un verre lenticulaire, on voit le foie divisé en lobules qui paroissent eux-mêmes formés d'une infinité de *particules* très-fines, qui ressemblent parfaitement à celles que le rein fait apercevoir dans les circonstances dont je viens de parler : cette ressemblance va si loin, qu'en examinant avec le secours des verres, des morceaux du foie & des reins de la grive ou de l'alouette, il m'est arrivé quelquefois de prendre les uns pour les autres. Il est vrai qu'en considérant le rein avec l'attention nécessaire, on découvre évidemment que ces particules forment des cylindres ou des vaisseaux, au lieu que celles du foie paroissent interrompues & détachées les unes des autres ; mais la même chose arrive au rein lorsque la matière blanche de l'urine se réduit en petits grumeleaux qui interrompent la continuité apparente du tuyau, comme je l'ai vû très-souvent dans les oiseaux dont je parle : ce cas est sans doute plus ordinaire au foie & à la bile, & c'est ce qui produit la difficulté de voir nettement les petits tuyaux dont je crois le foie formé, cependant j'ai quelquefois aperçû, sur-tout dans le foie de l'alouette, plusieurs de ces particules qui représentoient des cylindres fort courts, pliés en demi-cercle : j'en ai vû d'autres & en très-grand nombre, disposées de manière que leur assemblage paroissoit former un tas de vaisseaux cylindriques, égaux en diamètre, & disposés comme ceux du rein humain.

Observations
sur les capsules
atrabilaires.

La composition des capsules atrabilaires me paroît à peu près la même : elles ont une substance *corticale* de couleur jaune ou citrine , & une substance intérieure , semblable à une gelée rougeâtre dans les enfans , & de différente couleur dans les autres sujets. La substance corticale est formée de lobules qui se divisent eux-mêmes en lobules moindres , distingués les uns des autres par les ramifications des vaisseaux sanguins , & que des Anatomistes ont pris mal à propos pour des glandes.

J'ai examiné , à l'aide des verres lenticulaires , les capsules atrabilaires de l'homme , mais sur-tout des enfans : & celles des quadrupèdes ; j'ai jeté les yeux , tantôt sur la surface extérieure , tantôt sur la surface intérieure de la partie corticale : j'ai vû presque toujours une infinité de petites *particules* entassées les unes sur les autres , qui paroissent former toute la substance de chaque lobule ; ces particules ressemblent parfaitement à celles que j'ai observées dans le foie de l'homme & des oiseaux : ce ne sont certainement point des glandes ; elles diffèrent totalement de celles qu'on voit ailleurs , & je puis bien assurer qu'en examinant dans des enfans la surface intérieure de la partie corticale , il m'est arrivé quelquefois de voir comme plusieurs vaisseaux cylindriques différemment repliés & entassés les uns sur les autres. J'ai été encore plus frappé de cette ressemblance , en examinant la surface extérieure de la capsule d'un maki ; l'imagination n'avoit aucune part à ce que je voyois.

On peut juger par tout ce qui a été dit , que la composition des viscères nommés *glanduleux* a été peu connue , & peut-être moins depuis quelque temps qu'elle ne l'étoit à la fin du siècle passé. L'idée de vaisseaux sanguins , poussée trop loin par M. Ruysch , qui en avoit fait pendant soixante ans sa principale étude , a fait presque oublier aux Modernes celle d'une substance particulière qui constitue toutes les parties du corps humain ; c'est ce qui a suspendu les recherches capables de perfectionner ce genre d'Anatomie , si propre à fournir les fondemens les plus solides de l'économie animale & de l'art de guérir.

J'exposerai

J'exposerai dans un autre Mémoire la distribution des petits vaisseaux sanguins du rein, qui forment un appareil extrêmement singulier & curieux : on verra alors l'origine des méprises de Malpighi & de Ruysch ; on y verra aussi ce qui a donné lieu à quelques Auteurs de réunir les deux systèmes, de reconnoître l'une & l'autre composition dans le rein.

Instruction sur les moyens de vérifier les principaux faits rapportés dans ce Mémoire.

Il n'y a point d'homme versé dans la belle Anatomie, qui ignore qu'en fait de découvertes subtiles ou qui ont besoin du secours du microscope, on ne vient guère à bout de les vérifier qu'après plusieurs tentatives réitérées ; on fait même que cela demande qu'on soit exercé dans ce genre d'Anatomie & dans les observations *microscopiques*, c'est ce qui m'a déterminé à joindre ici cette *instruction*.

1.° Si l'on veut s'assurer que les parties qui paroissent les plus colorées, comme la ratte, le foie, &c. ont une substance blanche qui ne prend jamais naturellement aucune teinte de rouge, on examinera ces parties au grand jour ou à la lumière du soleil, tandis qu'elles ont encore toute leur fraîcheur : les sujets d'un âge peu avancé, qui n'ont pas été épuisés par les maladies, & les verres de quatre ou cinq lignes de foyer, sont ceux qui conviennent le mieux pour cette recherche.

2.° Si l'on veut voir l'étendue & les interstices rouges des petites pyramides dont j'ai dit (*page 500*) que le rein est formé, on choisira des reins récents & bien colorés, comme sont ordinairement ceux des jeunes sujets ; on les fendra avec les mains suivant la direction des pyramides, c'est-à-dire, en allant de la convexité vers le sinus du rein (*page 501*) & on regardera les surfaces auparavant unies, avec les yeux nus ou armés de verres les plus communs.

3.° Si l'on veut considérer les *bases* des pyramides, la figure, la circonscription de ces bases, les ramifications veinuses qui règnent dans une partie de leurs interstices (*page 500 & fig. 3*), on fera choix des mêmes reins ; on les

dépouillera de leurs membranes, & l'on parcourra successivement les différens endroits de leur surface pour trouver les variétés qu'il y a à cet égard; tout cela se présente aussi, mais moins clairement, dans les reins pris au hasard, pourvû qu'ils ne soient pas trop pâles & qu'ils soient encore assez frais: on n'a pas besoin d'autres secours que de ceux que j'ai indiqués dans l'article ci-dessus.

4.^o Pour voir la section transversale de ces pyramides, il faut couper le rein par tranches, parallèlement à sa surface extérieure; mais les reins doivent être bien choisis, bien frais & bien colorés, parce que les pyramides sont terminées moins exactement dans l'intérieur du rein, que les interstices rouges qui doivent régner tout autour, sont moins marqués & plus irréguliers.

5.^o Pour voir les prolongemens (*CC fig. 4 & 5*) du corps médullaire, qui traversent presque toute l'épaisseur de la substance corticale (*page 502*), il seroit inutile de couper le rein suivant la direction des pyramides; la section laisse un *uni* qui empêcheroit de reconnoître les prolongemens mêlés avec la substance vraiment corticale. Il faut donc *fendre* le rein avec les mains (*page 501*) suivant cette même direction, soit en allant de la convexité du rein vers le *sinus*, soit en allant du sinus vers la convexité. Mais par malheur, la séparation dans la plupart des reins suit les interstices, & par conséquent l'extérieur des pyramides, de manière que les *prolongemens* qui en forment seulement le noyau, se trouvent encore ensevelis dans la substance corticale, sans qu'il soit possible de les voir; cependant il arrive souvent, sur-tout quand ce sont les reins des sujets avancés en âge, & en particulier quand les tuyaux qui les composent sont bien apparens; il arrive, dis-je, que la séparation suit l'intérieur des pyramides, & alors les prolongemens sont à découvert, au moins dans cette partie de leur étendue qui est la moins éloignée du globe médullaire; c'est ce qu'on reconnoitra aisément, parce qu'on verra les *loges corticales D, D (fig. 4 & 5)* en forme de sillons ou rainures, au fond desquelles on apercevra les

prolongemens séparés les uns des autres comme par des colonnes *E, E*, de substance vraiment corticale, plus saillantes que les prolongemens : les verres de six ou sept lignes de foyer sont les plus convenables en cette occasion.

6.° Si l'on veut vérifier ce que j'ai dit de la structure de la substance corticale du rein humain (*page 498 — 503*), il est nécessaire de savoir qu'elle varie beaucoup en apparence, suivant les différens reins, quoiqu'on l'examine de la même manière & avec les mêmes verres.

Dans les uns, & ce n'est pas le plus petit nombre, la substance corticale ne fait paroître qu'une concrétion blanche un peu transparente, avec quelques inégalités, sans aucune organisation évidente.

On voit dans d'autres reins une infinité de petits points solides dont on croiroit que la substance corticale est formée; cela m'a paru assez ordinaire dans les reins des sujets tout-à-fait jeunes.

Enfin il y a des reins où l'on découvre distinctement les vaisseaux corticaux; c'est ce que j'ai vû dans la plupart des sujets âgés de quarante-cinq à cinquante & soixante ans, surtout quand les reins étoient pâles & mous, comme il arrive souvent après de longues maladies.

On examinera ces reins au grand jour, ou plutôt à la lumière du soleil, avec une lentille de cinq ou six lignes de foyer. Quelquefois ces vaisseaux paroissent à la surface du rein après l'avoir dépouillé de ses membranes, mais on les voit mieux quand on a fendu le rein avec les mains, & qu'on jette les yeux sur l'épaisseur de la substance corticale, principalement sur la portion voisine du *corps médullaire*, où les tuyaux corticaux sont un peu moins pressés. Après les avoir cherchés de cette manière dans deux ou trois endroits du rein, si l'on ne peut pas les découvrir, on gardera ce rein pendant plusieurs jours, on le fera ensuite macérer pendant deux ou trois; on le fendra de nouveau, ou l'on rafraîchira l'ancienne fente s'il y en a quelqu'une, & l'on examinera derechef la substance corticale avec toutes les précautions

dont j'ai parlé. Je ne donne pas ces moyens pour infailibles; mais ils m'ont réussi plusieurs fois dans les recherches que j'ai faites sur les reins, soit de l'homme, soit du cheval: si malgré cela les vaisseaux corticaux ne se présentent pas nettement, il faut s'en procurer d'autres; on trouve toujours sur le nombre plusieurs reins humains où ces tuyaux se font voir très-distinctement dans quelques endroits, & souvent dans toute l'étendue de la substance corticale, avec leurs courbures, leurs circonvolutions, le *parenchyme* qui les soutient, & tout ce qu'on en a rapporté: on observera qu'ils ne paroissent guère plus ni guère moins nettement dans l'un des deux reins que dans l'autre.

7.° Si l'on veut voir les tuyaux *médullaires*, & en particulier ceux qui composent les prolongemens (*pages 508, 509, fig. 5*), il faut choisir les mêmes reins, & user des mêmes précautions que s'il s'agissoit des tuyaux corticaux. Remarquons ici que dans le cheval, les *colonnes corticales* qui séparent les faisceaux des tuyaux serpentans sont fort étroites, & que dans le bœuf, les inflexions des tuyaux médullaires sont beaucoup plus nombreuses & plus remarquables.

8.° J'ai assez expliqué dans le Mémoire (*page 514 & suivantes*) la façon de s'y prendre pour voir aisément les tuyaux, soit *corticaux*, soit *médullaires* du rein des oiseaux; comme l'appareil en est très-curieux, & qu'on peut y avoir recours quand on n'a pas le choix des reins humains ni la commodité de chercher dans ceux du cheval, j'ajouterais ici les remarques suivantes.

J'ai examiné plusieurs fois des reins de pigeon, de poule, de perdrix, & d'autres oiseaux qu'on venoit de faire mourir, ou qui n'étoient pas encore mortifiés, je n'y ai point aperçu distinctement les vaisseaux corticaux, ou je n'ai fait que les entrevoir; il n'en est pas de même des vaisseaux médullaires (*page 517*), je les ai vus très-souvent en pareil cas avec les faisceaux *particuliers* & les faisceaux *communs* qu'ils forment en se rassemblant; j'ai vû à plus forte raison les branches de l'uretère, & en particulier les rameaux qui tiennent lieu

de calices (page 515 & fig. 7); la matière blanche de l'urine qui les remplissoit en partie, me donnoit la facilité de les distinguer.

J'ai dit que j'avois vû clairement les tuyaux corticaux dans les reins de tous les oiseaux que j'avois examinés après qu'ils avoient été mortifiés, & un peu avant que les entrailles commençassent à se corrompre (pages 514 & 516); ce n'est pas à dire pour cela qu'il soit question de saisir une heure précise, les oiseaux qu'on vend dans les places publiques sont ordinairement au point qu'il faut; cela demande en temps froid huit & dix jours après qu'on les a tués. C'est précisément en hiver que j'ai fait toutes ces expériences: j'ignore le temps qu'il faudroit pendant les chaleurs.

On peut voir les vaisseaux corticaux sans ouvrir le ventre; il n'y a qu'à enlever du côté du dos, avec la pointe d'un couteau ou d'un mauvais scalpel, une lame osseuse qui couvre la face postérieure du rein, sinon on vuidera le ventre, & on détachera la portion de l'épine dans laquelle les reins sont enchâssés; on regardera ensuite la surface du rein avec une lentille de cinq, six & huit lignes de foyer. Quand Mr^s les Commissaires nommés par le comité de l'Académie pour vérifier ce que j'avois avancé, vinrent chez moi, M. Guettard, après avoir vû distinctement les vaisseaux corticaux dans les reins d'une perdrix, dit qu'il les apercevoit encore avec les yeux nus: cependant, lorsque ce sont de petits oiseaux comme l'alouette, si je veux voir nettement ces tuyaux qui sont d'une finesse extraordinaire, je me sers d'une lentille de quatre lignes de foyer.

Dans la grive, dans l'alouette, & en général dans les petits oiseaux, il m'a paru que ces tuyaux se montroient assez également dans presque toute l'étendue du rein: il n'en est pas de même des gros oiseaux; comme leurs reins ont beaucoup plus de volume, toutes leurs parties n'arrivent pas en même temps au même point de maturité, si je puis me servir de ce terme; ainsi l'on y trouve souvent des endroits rouges & frais, d'autres sales, pour ainsi dire, & jaunâtres.

526 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
d'autres pâles & blancheâtres, sans mélange de rouge ou de
jaune. Ce n'est guère que dans ces derniers que les vaisseaux
corticaux paroissent distinctement & en grand nombre, je
ne prétends pas même faire une règle là-dessus.

Je ne dis rien ici sur la façon de voir ce que j'ai observé
dans le foie & les capsules atrabillaires: le Mémoire même
servira d'instruction (pages 497, 518, 520).

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

Fig. 1. LA figure première représente la moitié d'un rein humain partagé
en deux par une section verticale qui passe par le milieu de la
convexité & du *sinus* du rein: la vûe tombe sur cette section.

A, B, C, D, E, les petits reins, dont l'union forme le
grand rein.

F, G, H, I, lignes ou plans de séparation, que l'on conçoit
entre les petits reins.

K, la partie corticale d'un des petits reins environnant le globe
médullaire, excepté l'endroit de la papille.

L, le globe médullaire, ou la partie fibreuse de ce petit rein.

M, la papille qui paroît dans le *sinus* du rein, après en avoir
séparé le bassin, les calices & la graisse qui s'y trouvent
naturellement.

A, a, deux segmens d'autant de reins *simples*, qui s'unissent
pour former un petit rein *composé*.

E, e, deux autres segmens de même nature, qui s'unissent
aussi de même.

Il y a encore d'autres segmens cachés qu'on n'a pû représenter ici.

N, O, deux autres papilles à la partie postérieure du *sinus*.

P, Q, étendue circulaire autour de chaque papille, qui n'est
point couverte de substance corticale.

R, la substance qui forme le reste de l'étendue du *sinus*.

S, S, les bases des pyramides qui répondent à l'entrée & au

reste de l'étendue du sinus, excepté l'espace circulaire qui est autour de chaque papille.

On a exprimé assez fortement ces bases dans l'étendue du sinus ou de la substance R, quoique naturellement elles n'y soient presque pas marquées.

T, T, T, les petites pyramides qui vont de la circonférence de chaque petit rein vers la papille.

On les a représentées à dessein plus grosses qu'elles ne sont naturellement.

V, la partie corticale des pyramides.

X, leur partie médullaire avec leurs interstices rouges, plus apparens que dans la partie corticale.

La figure deuxième représente un des petits reins simples qui servent à former le grand rein de la figure précédente. Fig. 2.

On a marqué les mêmes parties par les mêmes lettres.

K, la partie corticale.

L, la partie médullaire.

M, la papille.

P, Q, étendue circulaire autour de la papille, sans substance corticale.

S, S, bases des pyramides qui répondent au sinus du rein.

T, T, les pyramides.

V, leur partie corticale.

X, leur partie médullaire ou fibreuse.

La figure troisième représente une portion de la surface du rein vue avec une loupe. Fig. 3.

S, S, les bases des pyramides.

f, f, leurs interstices marqués dans la plus grande partie de l'étendue du rein par un assemblage de vaisseaux sanguins presque imperceptibles.

v, veine dont les ramifications suivent exactement dans quelques endroits les interstices des bases des pyramides.

Fig. 4. La figure quatrième représente cinq pyramides avec les dimensions dix fois grandes comme dans le rein naturel; les pyramides paroissent coupées près de la pointe.

A A, l'épaisseur de la partie corticale du rein ou des pyramides.

B, la partie médullaire du rein ou des pyramides.

C, C, les *prolongemens* du corps médullaire qui pénètrent dans l'épaisseur de la substance corticale.

D, D, les *loges* de la substance corticale qui reçoivent les *prolongemens* du corps médullaire.

E, E, la substance vraiment corticale qui remplit en manière de colonnes les intervalles des *loges* ou des *prolongemens*.

Fig. 5. La figure cinquième représente les mêmes parties que la figure précédente, avec les nouveaux vaisseaux dont elles sont composées. Les mêmes lettres y désignent les mêmes parties.

A, A, l'épaisseur de la partie corticale.

B, la partie médullaire ou fibreuse.

C, C, les *prolongemens* du corps médullaire.

D, D, les *loges*.

E, E, la substance vraiment corticale qui remplit les intervalles des *loges*.

F, les vaisseaux blancs corticaux qui forment tout l'extérieur, soit de chaque rein *simple*, soit du grand rein.

G, les vaisseaux corticaux qui forment de même les intervalles ou les colonnes qui sont entre les *prolongemens*.

On n'a pas pu représenter ces vaisseaux en aussi grand nombre, à beaucoup près, qu'ils y sont naturellement.

H, H, les vaisseaux *serpentans* qui forment les *prolongemens*, & qui naissent à de petites distances l'un de l'autre, tant du fond que des côtés des *loges* corticales.

i, i, les tuyaux *serpentans* qui naissent du bas des colonnes, c'est-à-dire, de la substance corticale qui remplit les intervalles des *prolongemens*.

L, L, L, L,

L, L, L, L, inflexions des vaisseaux *serpentans* qui reviennent sur leurs pas & reprennent ensuite leur chemin vers la papille.

M, M, petites masses formées par quelques vaisseaux *serpentans*, qui, après s'être roulés sur eux-mêmes, reprennent, comme les précédens, leur chemin vers la papille.

On n'a représenté ici qu'un très-petit nombre de vaisseaux serpentans, en comparaison de ceux qui paroissent naturellement.

PLANCHE III.

Les figures suivantes ont rapport au rein des Oiseaux:

La figure sixième représente une partie de la surface du rein des oiseaux, elle a été faite d'après celui de la perdrix, vû par le moyen d'un verre de sept lignes de foyer.

Fig. 6.

A, A, les éminences ou lobules de la surface du rein, tels qu'ils paroissent quand on a dessiné cette figure, quoique dans d'autres circonstances ils représentent exactement les éminences & les circonvolutions du cerveau.

B, B, leurs interstices.

C, C, les vaisseaux blancs corticaux tels qu'ils se montrent lorsque la surface du rein en est bien fournie, mais on n'en a représenté ici qu'un certain nombre.

La figure septième représente l'uretère & la portion de l'uretère qui tient lieu de bassin, les *rameaux* qui font office de calices, & les vaisseaux médullaires qui vont aboutir dans ces *rameaux*.

Fig. 7.

La figure a été faite d'après le pigeon, & comparée aux reins de plusieurs autres oiseaux; les dimensions sont grandes deux fois comme nature.

A B, la portion de l'uretère qui tient lieu de bassin, & qui descend le long de la face antérieure du rein.

C, C, branches assez considérables qui vont former le commencement de l'uretère.

c, c, rameaux moindres qui contribuent aussi à le former.

Les uns & les autres viennent également de l'intérieur du lobe supérieur du rein.

D, D, autres branches considérables que l'uretère reçoit en descendant.

Mém. 1749.

. XXX

d, d, rameaux moindres qu'il reçoit de même en descendant, & qui tiennent lieu de *calices*.

E, branche plus grosse que les autres qui revient du dedans du lobe inférieur du rein.

e, e, e, e, petits rameaux tenant lieu de *calices*, qui se rendent dans les branches plus considérables.

F, F, F ou *G, G, G*, les vaisseaux *médullaires*, ou plutôt les faisceaux *particuliers* des vaisseaux médullaires, qui reviennent des éminences corticales après avoir reçu les vaisseaux *corticaux*.

f ou *g*, faisceau *commun* formé par la réunion des faisceaux précédens, qui va se terminer dans un des *rameaux* de l'uretère.



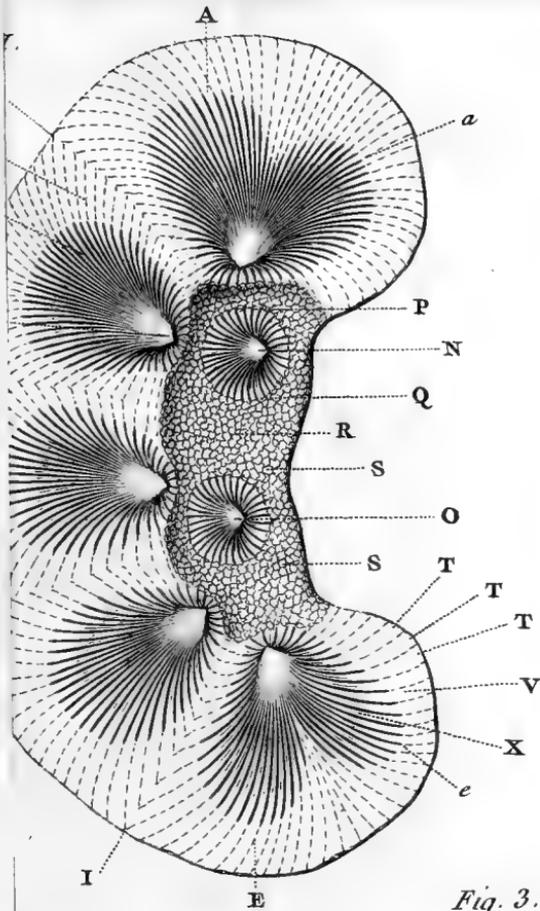
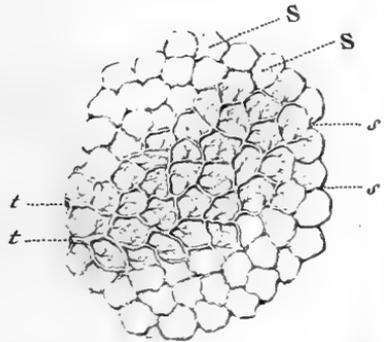
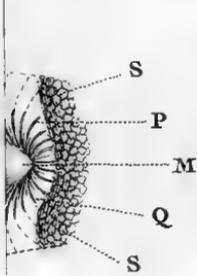


Fig. 3.



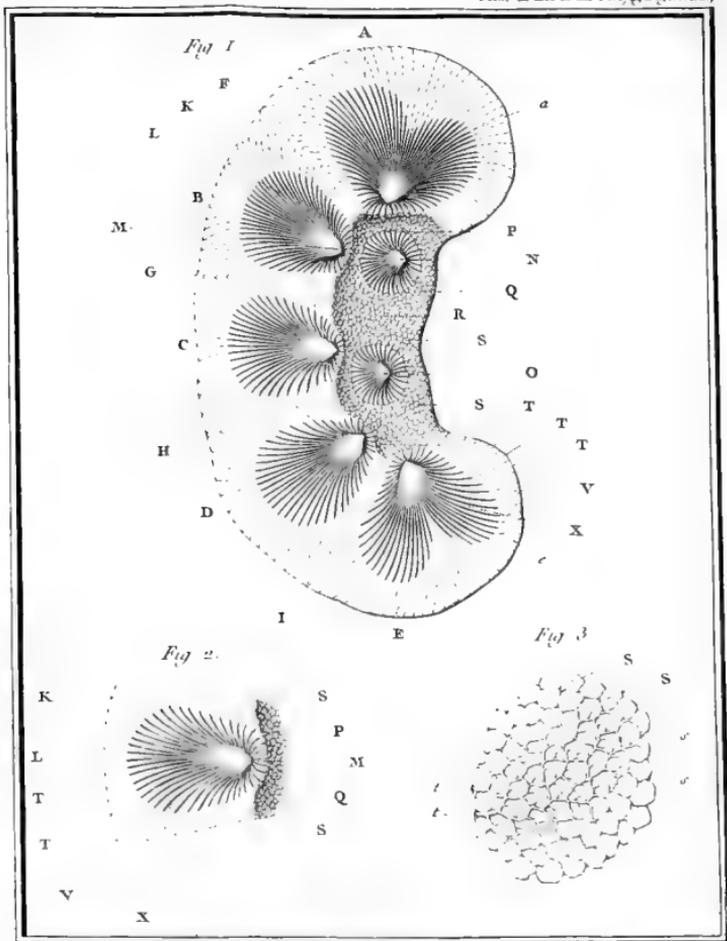


Fig 4

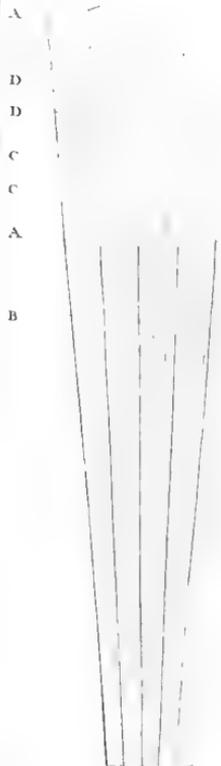


Fig 5

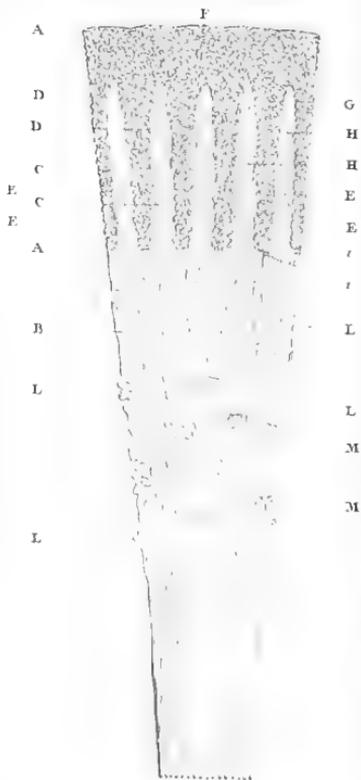


Fig. 6.

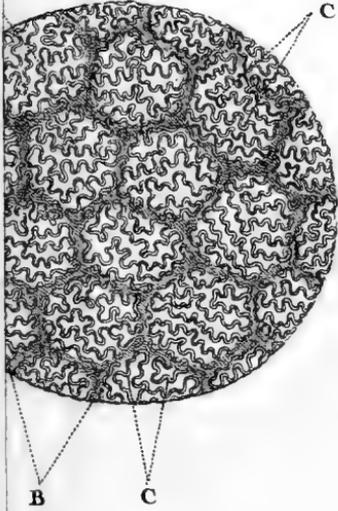
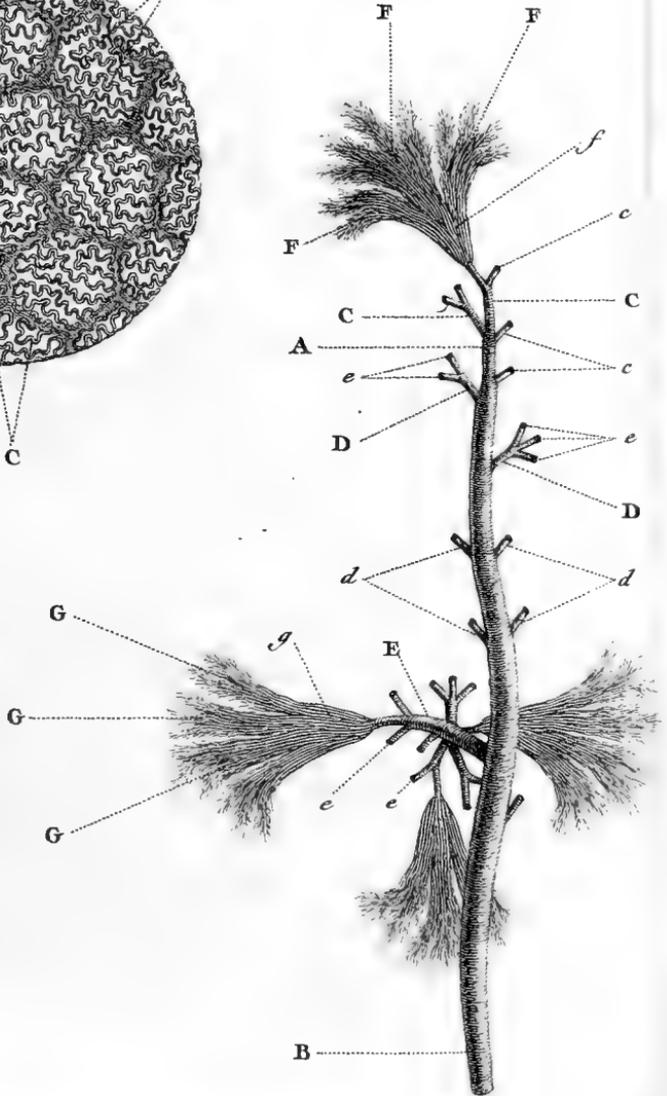
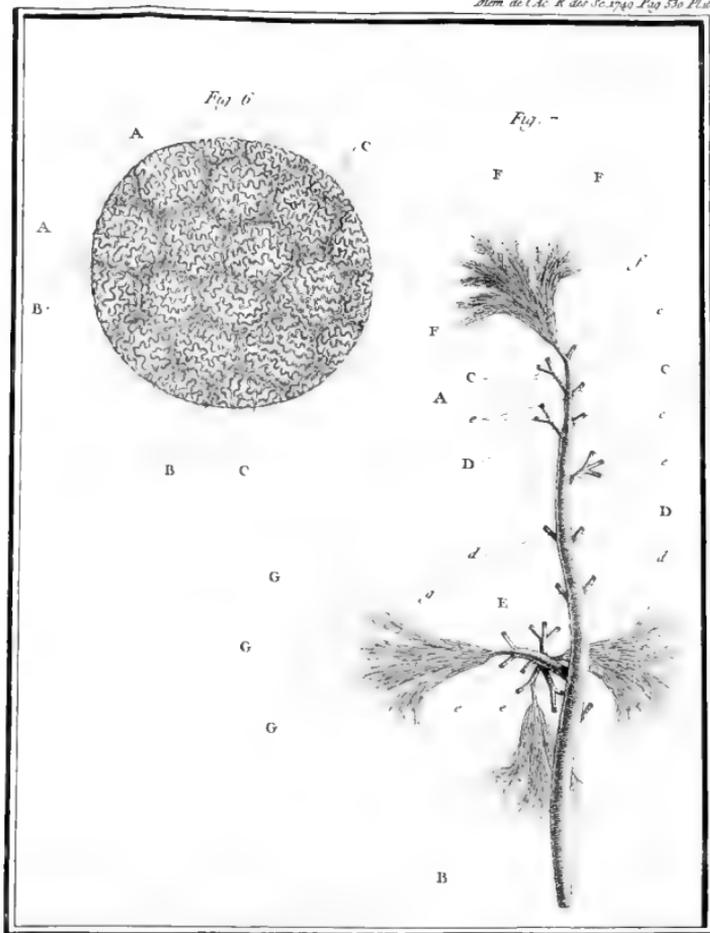


Fig. 7.





J. Ingenieur del et sculpt

REFLEXIONS

SUR LE

PRINCIPE DE LA MOINDRE ACTION

DE M. DE MAUPERTUIS.

Par M. le Chevalier D'ARCY.

J'AI hésité long-temps à donner ces Réflexions au Public, on n'en sera pas surpris après ce qui vient de se passer sur ce même sujet; cependant j'ai cru que lorsqu'il étoit question de l'intérêt de la vérité, de pareilles considérations ne devoient point arrêter, & que les vrais juges en ces matières fauroient bien distinguer ce qui est produit par le desir de connoître la vérité, de ce qui n'est qu'un effet de l'envie & de la jalousie. Je sais qu'on dit il y a long-temps que les Savans & les Philosophes n'en sont pas toujours exempts, & je suis fâché d'être obligé d'en convenir: il est vrai que rarement ces deux passions se montrent à découvert, mais les Sages nous diront qu'il est facile de les reconnoître, malgré les déguisemens sous lesquels elles sont masquées; tantôt c'est par un moyen, tantôt c'est par un autre; mais le plus ordinaire, parce qu'il en a le moins l'air, & dont je suis fâché de dire que des Savans du premier ordre ne sont pas exempts, c'est celui de louer par une affectation marquée un Auteur qui a travaillé sur une matière, sans dire un mot de celui qui en a le mieux écrit. Je me flatte que dans ce Mémoire on ne reconnoitra rien qui puisse avoir l'air de la prévention, & qu'on n'y verra que le langage d'un homme qui recherche uniquement la vérité: je prie donc le lecteur, quelles que soient mes expressions, de les regarder toujours comme absolument éloignées de vouloir offenser; & si elles sont simples, c'est que j'ai voulu éviter la longueur de ce qu'on appelle les expressions ménagées, qui,

532 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
selon moi, sont toujours plus offensantes que le langage
sincère de la vérité.

Principe général de M. de Maupertuis.

Lorsqu'il arrive quelque changement dans la Nature, la quantité d'action nécessaire pour ce changement est la plus petite qu'il soit possible. La quantité d'action est le produit de la masse des corps par leur vitesse & par l'espace qu'ils parcourent, &c.

Cet énoncé général offre deux objets ; le premier, que l'action est proportionnelle au produit de la masse par la vitesse & par l'espace parcouru ; le second, que la quantité de cette action, nécessaire pour produire un changement dans la Nature, est un *minimum*, & que c'est cette quantité d'action, qui est la vraie dépense de la Nature, qu'elle ménage le plus qu'il est possible.

Examinons d'abord la première partie de cet énoncé, & voyons si l'action est réellement proportionnelle à la masse par la vitesse & par l'espace parcouru.

Si deux corps se font équilibre, c'est-à-dire, si le repos suit de leur choc direct, sans savoir ce à quoi l'action est proportionnelle, il faudra de nécessité qu'elle soit égale dans les deux corps ; car si elle étoit inégale, il s'ensuivroit qu'une action seroit équilibre à une action moindre, c'est-à-dire, que différentes quantités d'actions produiroient un même effet : or peut-on imaginer que deux effets égaux & semblables puissent être produits par des quantités de causes inégales ? Il faut remarquer que ceci n'implique pas que l'effet est proportionnel à la cause, mais seulement que le même effet est toujours produit par une même quantité de cause, & *vice versa*.

Soient deux corps durs *A* & *B* parfaitement égaux, marchans dans des directions opposées avec des vitesses égales, il est clair que le repos suivra le choc des deux corps ; ensuite si l'un de ces corps *A* marchant avec la même vitesse dans la même direction est choqué par le corps *C*, dont la masse & la vitesse sont différentes, mais tellement combinées

que le repos fuit leur choc: je crois que l'on ne peut nier que l'action du premier corps *B* ne soit égale à l'action du second corps *C*, puisqu'ils détruisent également la vitesse du corps *A*. Pouvons-nous avoir une autre idée de l'égalité de deux quantités, que de pouvoir substituer l'une à la place de l'autre sans rien changer? Mais si le corps *B* marche avec deux de vitesse & parcourt deux d'espace, & que *C* marche avec un de vitesse & parcourt un d'espace, je demande, par le principe de M. de Maupertuis, quelle est la masse du corps *C*!

Pour cela, l'action du corps *B* est *B* par deux de vitesse & par deux d'espace, & l'action du corps *C* est *C* par un de vitesse & par un d'espace, & ces deux actions sont égales; donc, suivant son principe, $C = \frac{4B}{1}$ ou $C = 4B$, ce

qui est absolument contraire à ce que l'on trouve par les loix du mouvement, donc l'action n'est pas proportionnelle à la masse par la vitesse & par l'espace parcouru.

Passons à présent à un second objet, & pour abrégé, continuons d'appeler action ce que M. de Maupertuis appelle ainsi.

Cette seconde partie de l'énoncé est que la quantité d'action nécessaire pour produire un changement dans la Nature, est la plus petite qu'il soit possible, que c'est cette action qui est la vraie épargne de la Nature.

Si deux corps *A* & *B* marchent dans la même direction avec les vitesses *a* & *b*, l'action des corps *A* & *B* sera $Aaa + Bbb$. Si après que ces corps se sont choqués ils marchent avec les vitesses *x* & *z*, leurs actions, après le choc, seront $Axx + Bzz$, *a*, *b*, *x* & *z* exprimant les espaces aussi-bien que les vitesses. Or la quantité d'action sera, ou égale, ou plus petite, ou plus grande après le choc qu'avant; si elle est égale, c'est le théorème des forces vives, qui n'aura pas lieu dans les corps durs; si elle est plus grande, elle aura augmenté de la quantité

$Axx + Bzz = Aaa + Bbb$; si elle est plus
Xxx iij

petite, elle sera diminuée de la quantité

$Aaa + Bbb - Axx - Bzz$, & cette quantité est la quantité réelle d'action perdue, & par conséquent est celle employée par la Nature pour produire le changement arrivé; donc $2Ax dx + 2Bz dz = 0$, ou (en supposant $dx = dz$, x étant égale à z dans les corps durs, ou $a - b = z - x$ dans les corps à ressort) $Ax + Bz = 0$, ce qui est absurde.

Ce n'est donc pas même la partie détruite de cette quantité dans la Nature qui est un *minimum*, voyons donc ce que M. de Maupertuis a trouvé. Supposons que pendant que les corps A & B marchent dans la même direction avec les vitesses a & b , que le plan sur lequel ils font marche avec la vitesse x , il est évident que le corps A marchera sur ce plan avec une vitesse $a - x$, & que le corps B marchera en arrière avec une vitesse $x - b$, x étant plus grand que b & plus petit que a , il trouve que $A \times (a - x)^2 + B \times (x - b)^2$ fera un *minimum* lorsque la vitesse x est telle que $A \times (a - x) = B \times (x - b)$, c'est-à-dire, lorsque les corps seront équilibre sur ce plan.

Or j'avouerai que je ne fais quelle autre conséquence on peut tirer de ceci, si ce n'est que $APP + BQQ$ étant un *minimum*, & $PP = S \phi dx$ & $QQ = S \Delta dx$ $A\phi + B\Delta$ sera $= 0$, & conséquemment que (Z & X étant des fonctions de x) lorsque $AZ = BX$, alors $AZZ + BXX$ sera toujours un *minimum* & *vice versa*; ce qui me seroit croire que lorsqu'on a trouvé $AZZ + BXX$ un *minimum*, on savoit que $AZ = BX$.

Au reste, un principe métaphysique n'est pas démontré par son accord en résultat des faits, avec des principes qui ne sont pas eux-mêmes métaphysiquement démontrés; ainsi, quand la quantité que M. de Maupertuis indique pour exprimer l'action, lui seroit effectivement proportionnelle, quand même la Nature, dans ses changemens, perdrait le moins possible de cette action, le principe ne seroit démontré qu'autant que l'on sauroit, avant ce théorème, que lorsque

deux corps marchent l'un vers l'autre avec des vîteses en raison renversée des masses, ils resteront en repos, ou retourneront en arrière avec des vîteses dans la même raison des masses après le choc; & si on suppose cette vérité connue, l'on n'a nul besoin de l'autre principe pour tous les cas que M. de Maupertuis donne.

Sur la loi du repos.

Répetons les mots de M. de Maupertuis.

Je considère ici les corps attachés à un levier, & pour trouver le point autour duquel ils demeurent en équilibre, je cherche le point autour duquel, si le levier reçoit quelque petit mouvement, la quantité d'action soit la plus petite possible.

Soit C la longueur du levier, aux extrémités duquel soient placés deux corps dont les masses sont A & B: soit Z la distance du corps A à ce point cherché, & C — Z la distance du corps B.

Si donc on suppose que le corps A ait une petite vîtesse V, & qu'il parcoure un espace a , l'on aura la vîtesse des corps $\frac{V \times C - z}{z}$ & $\frac{aC + z}{z}$ l'espace, & l'action des corps sera $A V a + \frac{B V a (C - z)^2}{z z}$, donc la différentielle sera

égale à zéro. Si donc je suppose a & V constant, l'on aura $B V a \times 2 (C - z) \times - (dz) \times z z - (C - z)^2 \times 2 z dz = 0$, ou $z = C$; ce qui ne donne point l'équilibre des corps: mais ce que M. de Maupertuis fait en exprimant la vîtesse & l'espace que parcourt le corps A, est de supposer que le levier se meut d'un mouvement angulaire constant; supposition qui me paroît absolument gratuite, puisqu'à chaque valeur de Z, l'action ou le temps nécessaire pour lui faire parcourir l'angle constant, est différent.

En général, quelles que fussent les loix de la Nature, il seroit aisé de trouver une fonction des vîteses & des masses qui, étant un *minimum*, donneroit ces loix; mais cela seroit-il suffisant pour donner le nom d'action à cette fonction, &

536 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
chercher à démontrer par-là des vérités évidentes par elles-mêmes, comme l'existence d'un premier Etre, &c?

Après avoir montré succinctement les objections que l'on peut faire contre le principe de la moindre action, je vais donner un principe général qui, si je ne me trompe, ne sera pas sujet à aucunes objections.

J'appelle l'action d'un corps autour d'un point, la masse multipliée par la vitesse & par la perpendiculaire tirée de ce point sur la direction des corps.

Cette définition de l'action est parfaitement d'accord avec celle que M. d'Alembert a donnée dans le dictionnaire de l'Encyclopédie; voici ses paroles : *l'action est le mouvement qu'un corps produit ou qu'il tend à produire dans un autre corps.*

Par conséquent si deux corps en mouvement agissent sur un troisième en repos, mais dans des sens différens, le résultat de l'action des deux corps sera le mouvement produit dans le troisième corps, & ce résultat sera égal à celui qui seroit produit par l'action d'un des corps, moins l'action de l'autre.

Ceci bien considéré, mon principe général s'énonce ainsi:

Toute l'action (existante dans la Nature dans un instant quelconque) autour d'un point donné, étant produite dans un seul corps donné, la quantité d'action de ce corps sera toujours la même autour de ce point.

Il seroit inutile de donner la démonstration de ce principe, l'ayant déjà donnée dans les Mémoires de 1747, sous cette forme : *Principe général de Dynamique, qui donne la relation entre les espaces parcourus & les temps, quel que soit le système de corps que l'on considère, & quelles que soient leurs actions les uns sur les autres.* Ce principe est que la somme des masses de chaque corps par le secteur qu'il décrit autour d'un point fixe dans le même temps, moins la somme des secteurs décrits en sens contraire, chacun multiplié par la masse du corps qui le décrit, est proportionnelle au temps.

L'on voit clairement que la seule différence est qu'au lieu de secteurs multipliés par les masses, nous employons à la place

place des secteurs, les vitesses multipliées par les perpendiculaires sur la direction; ce qui revient absolument au même.

Soient deux corps A & B marchant avec les vitesses a & b avant le choc, & avec les vitesses x & z après le choc, l'on aura par le principe ci-dessus énoncé, que l'action des corps A & B autour d'un point quelconque O , sera la même avant ou après le choc, donc

$$A \times a \times OP + B \times b \times OP = A \times x \times OP + B \times z \times OP,$$

& par conséquent $A \times (a - x) = B \times (z - b)$, $a - x$, est la vitesse perdue par le corps A , & $z - b$ la vitesse gagnée par le corps B ; ceci est vrai, soit que les corps soient à ressort ou qu'ils ne le soient pas.

L'on voit aisément que dans les corps à ressort

$a - b = z - x$, l'on aura $a + x = b + z$, & en multipliant ces termes par les termes

$$A \times a - x = B \times z - b, \text{ l'on aura } A \times (aa - xx) = B \times (zz - bb), \text{ qui est la propriété des forces vives.}$$

La loi du repos des corps.

Que l'on suppose que deux corps A & B viennent avec la même vitesse a frapper la verge PQ aux points P & Q , quel sera le point C qui sera tel que les corps A & B restent en repos après le choc?

Pour cela il faut que l'action du corps A autour du point C , soit égale à l'action du corps B autour de ce même point, c'est-à-dire qu'il faut que $Aa \times CP = Ba \times CQ$, ce qui fera que C sera le centre de gravité.

Par la même méthode, l'on trouveroit les centres d'oscillation ou de percussion, &c.

Passons à présent aux loix de la réfraction de la lumière.

Dans le Mémoire déjà cité, on a démontré qu'il étoit égal que les corps fussent attirés vers le point autour duquel on cherche l'action ou non, cela n'apportant aucun changement à la quantité de cette action.

Soit FG la surface circulaire d'un corps diaphane & homogène, au travers duquel passé le rayon de lumière Mm ,

Mém. 1749.

. Yyy

Fig. 1.

Fig. 2.

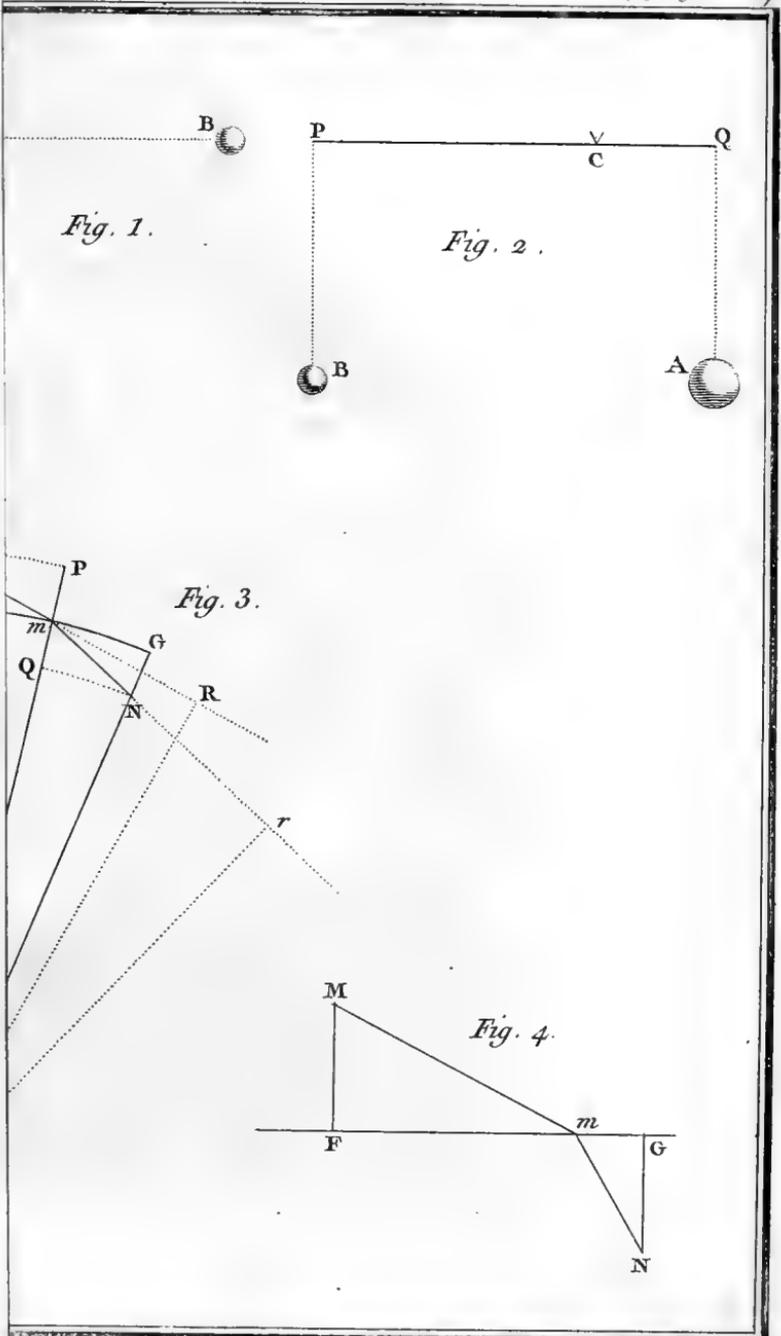
Fig. 3.

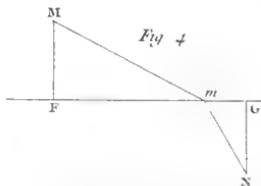
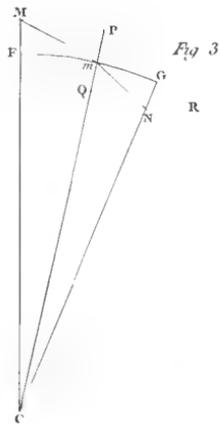
on suppose la vitesse de la lumière en $M = v$, & celle en $N = u$, l'action de la surface FG , ne peut être que vers le centre C ; car quelque action que ce corps ait sur le corpuscule de lumière d'un côté de la perpendiculaire à la surface, il aura la même action de l'autre: appelant donc M , la masse d'un corpuscule de lumière, l'on aura par mon principe $Mv \times CR$, l'action avant d'entrer dans le corps, égal à $Mu \times Cr$, qui est l'action dans le corps diaphane; mais $Mm : MP :: Cm : CR$ & $mN : NQ :: CM : Cr$, & en substituant au lieu de CR & Cr leurs valeurs, l'on aura $\frac{MvM \times P \times CM}{Mm} = \frac{Mu \times Cm \times NQ}{mN}$ ou $\frac{v \times MP}{Mm} = \frac{u \times NQ}{mN}$, ce qui donne la loi de la réfraction; l'on auroit celle de la réflexion de la même manière.

Fig. 4. Si au lieu de regarder le corps FG comme circulaire, c'étoit un plan, il est évident par ce que nous avons déjà vu, que la vitesse de la lumière dans la direction FG , est la même avant comme après qu'elle est entrée dans le corps diaphane, & par conséquent en nommant v la vitesse en M , & u la vitesse en N , l'on aura $\frac{v \times Fm}{Mm} = \frac{u \times mC}{mN}$; donc, &c.

Il seroit inutile de donner ici d'autres applications de ce principe, l'ayant déjà fait pour les trajectoires, &c. dans le Mémoire que nous avons déjà cité.







OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES

FAITES A L'OBSERVATOIRE ROYAL

PENDANT L'ANNEE M. DCCXLIX.

Par M. DE FOUCHY.

Sur la quantité d'eau de Pluie.

	pouc.	lign.		pouc.	lign.
E N Janvier..	1	8 $\frac{2}{6}$	En Juillet.....	1	6 $\frac{3}{6}$
Février.....	1	9 $\frac{1}{6}$	Août.....	1	10 $\frac{1}{6}$
Mars.....	1	2 $\frac{4}{6}$	Septembre..	0	9 $\frac{2}{6}$
Avril.....	2	0 $\frac{3}{6}$	Octobre....	1	4 $\frac{4}{6}$
Mai.....	1	6 $\frac{1}{6}$	Novembre..	2	4 $\frac{2}{6}$
Juin.....	1	8 $\frac{2}{6}$	Décembre..	1	2 $\frac{2}{6}$
		<hr/>			<hr/>
	9	11 $\frac{1}{6}$		9	1 $\frac{2}{6}$

Observations sur le chaud & le froid.

Le plus grand froid a été la nuit du 8 au 9 Février ; la liqueur de l'ancien thermomètre est descendue à 18 degrés, & celle du thermomètre de M. de Reaumur, à 6^d $\frac{3}{4}$ au dessous de la congélation.

La plus grande chaleur a été le 13 Juillet à une heure après midi ; la liqueur de l'ancien thermomètre est montée à 83 degrés, & celle du thermomètre de M. de Reaumur, à 29 $\frac{1}{2}$ au dessus de la congélation.

Sur le Baromètre.

Le 29 Novembre, par un vent d'est & un brouillard
Y y y ij

540 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
assez épais, le mercure est monté à 28 pouces 6 lignes; &
le 18 Février, par un vent violent de sud-sud-ouest, il est
descendu à 26 pouces 4 lignes.

Déclinaison de l'Aiguille aimantée.

Les 10 & 11 Juin 1749, une aiguille de 4 pouces
déclinoit de 16^d 30' vers le nord-ouest.





*MESSIEURS DE LA SOCIÉTÉ
Royale des Sciences établie à Montpellier, ont
envoyé à l'Académie l'Ouvrage qui suit, pour
entretenir l'union intime qui doit être entre
elles, comme ne faisant qu'un seul Corps, aux
termes des Statuts accordés par le Roi au mois
de Février 1706.*

M E M O I R E

S U R L A

CAUSE DES MOUVEMENS DU CERVEAU

QUI PAROISSENT DANS L'HOMME

ET DANS LES ANIMAUX TRÉPANÉS.

Par M. DE LA MURE.

LES mouvemens du cerveau sont connus depuis long-
temps; les plus anciens Anatomistes ont observé que
ce viscère paroissoit se dilater & se resserrer alternativement:
les fractures du crâne, les caries de cette boîte osseuse, enfin
le trépan appliqué souvent à dessein, les ont mis à portée
de faire cette observation sur les hommes & sur les animaux.
Cette vérité n'a cependant pas été généralement reçue; il
s'est trouvé des Observateurs qui ont voulu la détruire par
les mêmes moyens dont on s'étoit servi pour l'établir: d'au-
tres, en convenant de l'apparence de ces mouvemens du

12 Août
1752.

542 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
cerveau, ont soutenu qu'ils ne lui étoient point propres, mais qu'ils dépendoient de la pulsation du sinus longitudinal, ou de celle des artères de la dure-mère, ou enfin du repos & de l'action alternatifs de cette membrane.

Les Auteurs ne se sont pas moins partagés au sujet de l'ordre que suivent ces mouvemens comparés avec ceux du cœur; plusieurs ont pensé que la contraction du cœur & la dilatation du cerveau se faisoient en même temps, quelques-uns ont prétendu précisément le contraire; on en trouve aussi qui ont cru remarquer quelque rapport entre les mouvemens de la respiration & ceux du cerveau. M. Schligting a déterminé ce rapport, & il a fait voir^a d'après un grand nombre d'expériences, que le cerveau s'élevoit pendant l'expiration, & s'abaissoit pendant l'inspiration.

L'explication de ces mouvemens a toujours paru fort embarrassante, j'ai tâché de la découvrir; les expériences peuvent seules nous guider sûrement dans ces sortes de recherches: je laisse au lecteur à juger si celles que j'ai faites avec beaucoup d'attention, m'ont conduit à la véritable cause; M. Schligting l'avoit soupçonnée^b, & M. de Haller l'a simplement indiquée dans une lettre qu'il écrivit à M. de Sauvages, & qui me fut communiquée vers la fin de Janvier dernier. Pour ne pas tomber dans l'inconvénient des personnes quelquefois trop crédules qui mettent leur esprit à la torture pour expliquer des phénomènes qui n'ont jamais existé, j'ai cherché d'abord à m'assurer de la réalité des mouvemens du cerveau & de leur correspondance à ceux de la respiration.

1.^o
Expérience. Le premier de Février 1751, ayant trépané un chien, le cerveau recouvert de la dure-mère parut évidemment s'élever & s'abaisser successivement; l'élévation s'observoit dans le temps de l'expiration, & l'abaissement dans celui de l'inspiration: plus la respiration étoit forte, plus ces

^a Dans un Mémoire qu'il a donné sur les mouvemens du cerveau, premier volume des Mémoires présentés à l'Académie par des Savans étrangers.

^b *An ne expiratione cruor, aut aer, vel uterque majori copiâ cerebrum versus & in illud fortius prematur, ipsunque tumefaciat.* Dans le Mémoire déjà cité.

mouvemens devenoient sensibles; ils le furent encore davantage, lorsque l'on eut enlevé la portion de la dure-mère qui recouroit le cerveau. J'ai toujours observé le rapport des mouvemens de ce viscère à ceux de la respiration, tel que je l'ai vû dans cette première expérience: il n'est donc pas douteux que le cerveau ne s'éleve & ne s'abaisse conformément aux observations de M. Schligting.

Après m'être convaincu de la réalité du phénomène dont je voulois chercher la raison, j'eus recours à de nouvelles expériences pour la découvrir.

Le 3 de Février de la même année, je liai les troncs des artères carotides dans un chien robuste, & la ligature étant faite, l'animal tomba dans l'assoupissement; l'ayant trépané, je n'aperçus aucun mouvement sensible dans le cerveau, même lorsqu'il fut mis à nu par la dissection de la dure-mère; ayant délié les carotides, les mouvemens parurent dans le même ordre que dans la première expérience.

2.^e
Expérience.

Le 26 de Février, je fis lier les veines jugulaires au dessous de leurs bifurcations, après quoi l'on appliqua une couronne de trépan; le cerveau couvert de son enveloppe extérieure s'élevoit & s'abaissoit très-évidemment, les mouvemens furent encore plus manifestes après que l'on eut ôté la dure-mère, ils persistèrent également après que j'eus fait délier les jugulaires.

3.^e
Expérience.

Le succès de ces deux expériences m'embarassa extrêmement, elles paroissoient favoriser ceux qui pensent que les mouvemens du cerveau dépendent de l'abord du sang à ce viscère par les artères carotides; je ne pouvois pas cependant concilier cette explication avec l'ordre des mouvemens, qui répondoient toujours exactement à ceux de la respiration, il falloit de nouveaux essais pour m'éclaircir sur ces contradictions apparentes; je me proposai bien d'en faire, mais je fus obligé d'interrompre le cours de ces recherches, que je ne repris qu'au mois de Janvier 1752.

1.^o Le 7 de Janvier, après que l'on eut lié les deux jugulaires d'un chien vigoureux, le plus près de la poitrine qu'il

4.^e
Expérience.

544 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
fut possible, l'animal tomba dans un profond assoupissement & ronfla beaucoup; on lui appliqua une couronne de trépan, le crâne étant ouvert il sortit une grande quantité de sang. J'aperçûs d'abord dans le cerveau des mouvemens d'élévation & d'abaissement qui répondoient à l'expiration & à l'inspiration, ces mouvemens cessèrent bien-tôt, le chien ayant cessé de respirer.

2.° Le chien étant mort, je lui ouvris la poitrine & je lui soufflai dans les narines; j'observai dans ce moment que le cerveau s'élevoit lentement à mesure que les poumons se gonfloient, & que lorsque je cessois de souffler & que l'air s'échappoit des poumons, le cerveau s'affaissoit subitement: ces mouvemens paroissoient d'autant plus évidens que je soufflois plus fort, & qu'en même temps je comprimais plus fortement la poitrine.

La première partie de cette expérience me rapprocha de l'idée que fait naître M. Schligting, lorsqu'il demande si le reflux du sang vers le cerveau ne seroit point la cause des mouvemens de ce viscère: ils n'avoient pas subsisté longtemps après la ligature des jugulaires, & ce qui en avoit paru pouvoit être attribué au reflux du sang par les veines vertébrales; cependant la troisième expérience me sembloit encore décisive contre cette opinion. Je ne dissimulerai point que ce que j'avois observé, en soufflant par les narines du chien après sa mort, me fit au moins pencher pour ceux qui avoient cru qu'il y avoit des routes frayées de l'intérieur du nez dans le crâne, j'arrangeois même déjà une explication qui me paroissoit très-raisonnable; de nouvelles tentatives détruisirent tout-à-coup le fruit de mon imagination, que je croyois être celui de l'observation.

5.°
Expérience.

1.° Le 8 de Janvier, je fis appliquer une couronne de trépan à un chien d'assez belle taille; le mouvement du cerveau parut, mais extrêmement lent & presque insensible, le chien ne respirant presque pas.

2.° Je lui découvris les deux jugulaires, & j'observai qu'elles étoient constamment gonflées dans leur partie supérieure; mais

mais dans leur partie inférieure vers le sternum, on voyoit un battement considérable, pendant tout ce temps-là le chien respiroit à peine.

3.° Lui ayant découvert la partie latérale du thorax & disséqué les muscles & les portions aponévrotiques qui recouvrent les côtes, il fit des efforts violens & cria beaucoup; je vis alors manifestement les mouvemens d'élevation & d'abaissement du cerveau, qui répondoient à l'expiration & à l'inspiration (je manquai alors à observer l'état des veines jugulaires).

4.° Les deux jugulaires ayant été liées, les mouvemens subsistèrent dans la même force qu'auparavant.

5.° Ayant ouvert la poitrine du chien, & lui ayant appliqué une nouvelle couronne de trépan après sa mort, je lui soufflai plusieurs fois dans les narines, en comprimant en même temps le thorax; le cerveau s'éleva comme dans les expériences précédentes, mais moins sensiblement vers la fin qu'au commencement de ce dernier essai.

1.° Le 9 Janvier je trépanai un chien vigoureux, & j'observai les mouvemens du cerveau à l'ordinaire.

6.°
Expérience.

2.° Je lui découvris les carotides qui étoient peu considérables, & après les avoir séparées du nerf de la huitième paire, je leur fis à chacune deux ligatures & les coupai entre-deux, j'examinai le cerveau, & j'y vis les mouvemens comme auparavant.

3.° L'animal étant mort, je lui soufflai dans les narines, en comprimant en même temps le thorax; le cerveau s'éleva très-sensiblement, mais je m'aperçus que la même chose arrivoit en ne faisant autre chose que comprimer & relâcher alternativement les côtes; par cette dernière manœuvre les mouvemens du cerveau paroissoient dans l'animal mort aussi sensibles que dans le vivant; lorsque je comprimais les côtes le cerveau s'élevoit, lorsque je les abandonnois à elles-mêmes il s'abaissoit: les poumons & le ventricule avoient été distendus par l'air que j'avois soufflé dans les narines.

4.° La trachée-artère ayant été coupée transversalement,

& la partie supérieure bouchée avec le doigt, les mouvemens du cerveau, excités par la compression du thorax, ont paru assez évidens, quoiqu'un peu moindres qu'auparavant.

5.° L'œsophage ayant été comprimé, le même mouvement a encore été aperçû, mais il n'étoit pas si sensible que dans la précédente circonstance (3.°), quoique les côtes fussent comprimées fortement.

La cinquième expérience m'avoit confirmé dans l'idée où j'étois, que le reflux du sang par les veines n'étoit point la cause des mouvemens du cerveau; ils subsistoient dans le temps que l'on n'observoit aucun reflux dans la plus grande partie des jugulaires, ils subsistoient fortement après la ligature des mêmes vaisseaux; d'ailleurs je me plaisois à voir de nouvelles preuves de ce que j'avois déjà pensé sur la rentrée de l'air dans le cerveau par la voie du nez.

Je tirai beaucoup plus d'avantage du dernier essai que j'ai rapporté, les mouvemens du cerveau avoient subsisté malgré la ligature des artères carotides; cela me fit croire avec raison qu'il falloit que le chien ne respirât pas sensiblement dans le cas de ma première expérience, & que c'étoit au défaut de respiration & non pas à la ligature des artères que devoit s'attribuer dans cette occasion le défaut de mouvement dans le cerveau: cette idée étoit d'autant mieux fondée, que dans la cinquième expérience les mouvemens du cerveau avoient paru extrêmement foibles, & à peine sensibles pendant un temps considérable, sans qu'il y eût aucune ligature faite aux vaisseaux, & sans que l'on eût pû observer d'autre cause que la foiblesse de la respiration, laquelle étant devenue plus forte, avoit fait en même temps reparoître les mouvemens du cerveau.

Je fus desabusé de l'opinion qui m'avoit paru si séduisante, & qui ne m'avoit apparemment semblé telle, que par ce qu'elle avoit de paradoxe & d'éloigné des idées ordinaires. Puisqu'en comprimant simplement les côtes, & en les laissant à elles-mêmes alternativement, j'imitois dans l'animal mort les mouvemens qui s'observoient dans le vivant; puisque la

même chose arrivoit après avoir ôté toute communication de l'air des poumons avec la tête en coupant la trachée-artère, il ne m'étoit plus possible de présumer que le système qui m'avoit tant flatté, pût avoir un fondement raisonnable, & je vis clairement que l'élévation du cerveau, que j'avois aperçue en soufflant par les narines, dépendoit simplement de la pression de la poitrine, qui se faisoit en même temps.

Je revins à penser que le reflux du sang vers le cerveau produisoit les mouvemens de ce viscère, & je n'imaginai pas que la compression des côtes pût les exciter autrement qu'en occasionnant une forte compression sur les vaisseaux renfermés dans la poitrine, & par conséquent un reflux vers les parties supérieures: les objections contre ce sentiment, qui m'avoient arrêté jusque-là, commencèrent à me paroître plus foibles; mais avant que de me décider entièrement, je crus avoir besoin de nouveaux faits.

1.° Le 16 du mois de Janvier, ayant trépané un chien fort près du sinus longitudinal, le mouvement du cerveau paroissoit obscurément, quoique le chien respirât assez bien: on observoit une espèce de tremblement au voisinage du sinus, & un mouvement de pulsation dans le sinus même.

2.° Ayant trépané le crâne un peu plus bas de façon que la seconde ouverture se joignit à la première, j'aperçus très-distinctement les mouvemens du cerveau dans les deux endroits découverts; ces mouvemens devenoient plus forts lorsque l'on comprimoit les côtes dans le temps de l'expiration.

3.° Je fis mettre à nu les veines jugulaires & les carotides; je fis lier ces artères chacune en deux endroits, & je les fis couper entre les ligatures: le mouvement du cerveau subsista le même absolument.

4.° Je liai les veines jugulaires, les mouvemens subsistèrent & parurent même un peu plus forts; le cerveau se gonfloit encore plus lorsque l'on comprimoit les côtes.

5.° La section des nerfs de la huitième paire & des grands sympathiques, ne fit point disparaître ces mouvemens.

Z z z ij

7.°
Expérience.

6.° Ayant coupé la trachée-artère & l'œsophage, il ne parut point de changement dans l'élévation & l'abaissement du cerveau; la section de toutes les parties antérieures du col, excepté les jugulaires, n'en produisit point de sensible.

7.° Ayant coupé les jugulaires, ouvert les artères & veines vertébrales, & mis à nu la colonne des vertèbres, je pressai fortement les côtes, mais inutilement, je ne pûs observer aucun mouvement dans le cerveau; cependant le chien entrant en convulsion, l'on observa quelques légers mouvemens qui disparurent aussi-tôt, l'animal étant mort.

8.° Après la mort je lui soufflai dans les narines & dans la trachée-artère, mais sans aucun effet, quoique l'on pressât en même temps la poitrine avec beaucoup de force.

1.° Le même jour j'enlevai une portion du crâne à un petit chien de deux ou trois jours au plus; j'observai dans son cerveau les mêmes mouvemens que dans ceux des grands.

2.° Le chien étant mort, je pressai alternativement les côtes, & je fis reparoître par ce moyen les mouvemens du cerveau.

3.° Ayant coupé toutes les parties antérieures du col jusqu'aux vertèbres, & par conséquent les veines jugulaires, il fut impossible d'observer des mouvemens dans le cerveau, quoique je fisse presser la poitrine avec violence.

Ces nouvelles expériences me persuadèrent de plus en plus que le reflux du sang étoit nécessaire pour les mouvemens du cerveau; ils cessèrent totalement après avoir coupé les veines jugulaires & les vertébrales, & conséquemment après avoir ôté toute communication de la veine-cave avec les veines supérieures; dans le petit chien, il avoit même suffi d'ouvrir les jugulaires; d'ailleurs la plus forte compression de la poitrine ne produisoit aucun mouvement du cerveau dans ces circonstances: je fus donc convaincu dès-lors que le reflux du sang par les veines étoit la vraie cause du phénomène qui m'avoit tant embarrassé; je voulus cependant voir ce qui se passoit dans l'intérieur même du crâne, dans le temps des mouvemens du cerveau.

1.° Le 10 du mois de Février, ayant trépané un chien des deux côtés du crâne, j'aperçus à l'ordinaire les mouvemens du cerveau.

2.° J'appliquai à l'un des côtés trois autres couronnes de trépan, le chien ne soutint point cette opération & mourut: ayant découvert la voûte médullaire du cerveau, je pressai fortement les côtes. La voûte médullaire s'élevoit alors très-sensiblement; le sinus longitudinal se gonfloit en même temps, & principalement sur la fin de l'élevation de la voûte; une petite veine ouverte le long du sinus donnoit aussi dans ces momens un jet considérable de sang: je réitérai plusieurs fois l'expérience, elle réussit toujours de même.

3.° Je fis une ouverture au ventricule latéral; je pressai les côtes, la voûte s'élevoit encore, le sinus se gonfloit, & le mouvement du cerveau paroissoit, comme auparavant, du côté du crâne qui n'avoit été trépané qu'une fois; en faisant cette ouverture, nous avons coupé plusieurs vaisseaux, qui répandirent beaucoup de sang.

4.° Nous agrandîmes la première ouverture en la prolongeant postérieurement, je découvris le pressoir d'héro-phile, il se répandit une très-grande quantité de sang; je fis presser les côtes avec force, il ne parut plus de mouvement dans le cerveau ni d'un côté ni d'autre: le sang jaillissoit impétueusement des vaisseaux ouverts, & entraînoit avec lui beaucoup de bulles d'air.

5.° Ayant disséqué les veines jugulaires & les souclavières, elles parurent presque vuides de sang & pleines de bulles d'air.

Cette expérience fait voir clairement que lorsque le cerveau s'élève, les sinus se gonflent; que dans le même temps le sang est repoussé des sinus vers les veines du cerveau, qui s'y ouvrent; & qu'enfin ce reflux du sang a lieu, lorsqu'en comprimant les côtes on imite ce qui se passe dans l'expiration. Le célèbre Riolan avoit observé qu'en ouvrant les ventricules antérieurs du cerveau, on faisoit disparaître ces mouvemens, & qu'en recouvrant ces ventricules avec la substance voisine du cerveau, on les faisoit bien-tôt reparoître. Dans le

premier cas, on ouvre presque inévitablement beaucoup de vaisseaux; par-là on prépare une issue libre au sang repoussé vers les sinus, & il est impossible alors qu'il reflue jusque vers les vénules répandues dans le tissu du cerveau: dans le second cas, en rapprochant de tous côtés la substance médullaire & corticale pour fermer les ventricules ouverts, on peut occasionner une compression sur les vaisseaux coupés, qui les empêche de transmettre le fluide repoussé vers les sinus, avec la même facilité que dans la première circonstance; par conséquent le sang pourra refluer jusque dans la masse du cerveau, & produire sa dilatation. Cette explication est d'autant plus naturelle, que l'on observe qu'une ouverture médiocre des ventricules ne suffit pas pour empêcher les mouvemens, & que ce n'est que lorsqu'ils sont presque entièrement ouverts que l'on voit arriver ce qu'avoit remarqué le fameux Anatomiste que nous avons cité. L'air qui sortoit avec le sang, & que nous trouvâmes abondamment dans les jugulaires, s'étoit insinué sans doute par les ouvertures de ces vaisseaux coupés & desemplis par l'hémorragie considérable qu'avoit causée notre opération; il n'est pas naturel de penser que dans l'espace d'une minute ou deux tout au plus, l'air contenu dans le sang eût pû se dégager de son tissu pour former ces bulles nombreuses que j'apercevois dans les jugulaires & les souclavières*.

Je n'avois plus de doute après ce que je venois d'observer, mais on peut être souvent très-convaincu d'une vérité, & manquer encore de moyens pour en convaincre les autres, pour peu qu'ils examinent scrupuleusement les choses: j'étois

* M. Littré, dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1714, remarque qu'il a trouvé de l'air dans les veines de ceux qui étoient morts de perte de sang, par des blessures ou par des hémorragies: il attribue ce phénomène à ce qu'alors l'air contenu dans le sang, mû plus lentement, se dégage & se ramasse en bulles sensibles; il est évi-

dent qu'il faudroit pour cela un temps considérable: d'ailleurs, si cette cause étoit la vraie, pourquoi ne trouveroit-on pas des bulles d'air dans les veines de tous les cadavres, puisque le repos du sang qui donne lieu, suivant M. Littré, au développement de cet air, a certainement lieu après la mort dans tous les cas imaginables!

dans ce cas, & j'avois besoin de nouvelles preuves pour établir sûrement mon explication; si elle étoit juste, je devois observer une correspondance exacte entre le gonflement des jugulaires & celui du cerveau, dans l'animal vivant; de plus, en pressant immédiatement la veine cave supérieure ou inférieure de bas en haut, le mouvement du cerveau devoit paroître : cela suivoit nécessairement de mes idées, mais il falloit démontrer que l'observation étoit d'accord avec elles.

1.° Ayant enlevé par le trépan une pièce de crâne dans un chien, j'ai observé les mouvemens du cerveau à l'ordinaire; ils ont subsisté malgré la ligature des veines jugulaires.

10.^e
Expérience.

2.° Ayant délié ces veines, j'ai vû évidemment que dans le temps de l'expiration elles se gonfloient dans toute leur étendue, & s'affaïssoient presque entièrement dans celui de l'inspiration; le chien étant affoibli, l'affaïssement paroïssoit se faire par secouffe, & l'abaissement du cerveau qui s'observoit en même temps, paroïssoit alors aussi se faire par secouffe.

3.° Ayant coupé les veines jugulaires, ayant plongé le scalpel dans l'intervalle des deux apophyses transverses des vertèbres du col, pour couper les veines vertébrales, le mouvement du cerveau subsistoit encore aussi sensible qu'auparavant.

4.° Ayant coupé la trachée-artère, le mouvement du cerveau n'étoit presque plus sensible, même lorsque l'on pressoit médiocrement la poitrine; si l'on bouchoit avec le doigt la partie de la trachée-artère qui tenoit aux poumons, le mouvement redevenoit très-sensible dans le cerveau.

5.° Ayant ouvert la veine cave, en plongeant le scalpel dans la poitrine au dessous de la première côte, on n'observoit plus aucun mouvement, même en pressant fortement la poitrine.

6.° Ayant ouvert la poitrine, un des assistans pressa la portion supérieure de la veine cave de bas en haut, & l'on remarqua dans le cerveau un petit mouvement d'élevation lors de la pression, & un mouvement d'abaissement lorsque l'on cessoit de presser.

11.^o
Expérience.

1.^o Le 17 Avril, je fis trépaner un chien qui avoit reçu un coup sur la partie supérieure de la tête, près de l'endroit où l'on appliqua la première couronne; ayant enlevé une pièce du crâne, le cerveau se porta en dehors, de manière qu'il débordoit la boîte osseuse. J'observai avec attention cette portion du cerveau, je ne pûs y remarquer aucun mouvement d'élévation ni d'abaissement; la pression même de la poitrine n'a pas paru faire une élévation bien sensible.

2.^o Ayant appliqué le trépan de l'autre côté du crâne, examinant avec attention la partie découverte du cerveau, je n'y ai point observé de mouvement; cette portion, ainsi que la première, débordoit les os du crâne.

3.^o L'animal ayant perdu beaucoup de sang, je vis paroître, mais foiblement, les mouvemens ordinaires du cerveau.

4.^o Ayant ouvert le bas-ventre, je pressai la veine cave de bas en haut; cette pression produisit un mouvement très-sensible du cerveau; ce viscère s'élevoit au temps de la pression, & s'abaissoit lorsque je la discontinuois.

5.^o Ces mouvemens devinrent bien plus considérables, lorsqu'ayant enlevé le sternum je pressai la veine cave supérieure.

La dixième expérience découvre en partie ce que je prétendois démontrer; on y aperçoit une correspondance exacte entre le gonflement des jugulaires & celui du cerveau: l'abaissement de ce viscère se fait au moment que ces veines se desemplissent; & si elles se vident par secousses, l'abaissement du cerveau participe à cette irrégularité. Cette expérience offre quelques phénomènes particuliers dont je donnerai l'explication dans la suite de ce Mémoire, il ne s'agit ici que d'établir la vérité du reflux du sang comme cause des mouvemens du cerveau.

La onzième expérience démontre que le sang repoussé des veines caves vers le cerveau, produit l'élévation de cette partie; en même temps elle nous fait voir que les veines du cerveau peuvent être quelquefois si remplies de sang, que les
mouvemens

mouvements ordinaires de la respiration n'y produisent point les changemens que l'on a coutume d'y observer. Rydley avoit déjà fait la même remarque, qui n'est pas inutile pour faire sentir que quoique ces mouvements du cerveau ne paroissent pas toujours, on ne doit pas se presser de rien conclure contre leur réalité; il est une infinité de causes étrangères à l'état ordinaire des animaux, qui peuvent les empêcher de se manifester.

Quoique mes derniers essais pussent paroître suffisans pour établir incontestablement mon explication, je ne m'en suis pas contenté, & j'ai été récompensé de mon opiniâtreté à chercher l'évidence.

1.° Le 30 du mois d'Avril, j'ai fait trépaner une chienne assez vigoureuse, & après avoir enlevé la dure-mère je vis les mouvements ordinaires du cerveau; ces mouvements étoient assez foibles d'abord, mais ils se rendirent bien sensibles, la respiration étant devenue plus forte.

12.°
Expérience.

2.° Je fis mettre à nu les veines jugulaires, & j'observai leurs gonflemens & leurs affaissemens, comme dans la dixième expérience, mais un peu moins manifestement; je fis lier ces veines, les mouvements persistèrent dans le cerveau; je les coupai, & sur le champ ces mouvements diminuèrent considérablement: ils augmentoient un peu lorsqu'il y avoit de fortes expirations.

3.° J'ouvris le bas-ventre, je pressai la veine cave de bas en haut, le cerveau s'élevoit & s'abaissoit comme dans la onzième expérience.

4.° J'observai évidemment que la veine cave, dans le bas-ventre, se gonflait pendant l'expiration, & se desemplissoit pendant l'inspiration; je fis couper la veine cave, le sang sortoit de l'extrémité supérieure pendant l'expiration, il étoit repompé pendant l'inspiration.

5.° La chienne tomba dans l'assoupissement; elle respiroit fortement, & le mouvement du cerveau ne paroissoit que rarement & foiblement; cependant, dans ces dernières circonstances, lorsque le cerveau étoit porté en dehors, une petite

354 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
veine qui se voyoit à la surface, se gonflait, & se vuïdoit
lorsque le cerveau s'affaïffoit.

13.^o
Expérience.

1.^o Le 6 de Mai, je trépanai un jeune chien, j'observai
les mouvemens du cerveau à l'ordinaire.

2.^o Je découvris une des veines jugulaires, & je vis très-
évidemment qu'elle se gonflait dans toute son étendue pen-
dant l'expiration, & qu'elle se desemplissoit dans le temps de
l'inspiration. Des valvules qui se trouvoient dans ces veines,
ne s'opposoient point au reflux du sang qui produisoit leur
gonflement: les mouvemens du cerveau paroïssent mani-
festement synchrones avec les mouvemens de cette veine
jugulaire; quand elle se gonflait, le cerveau s'élevoit; quand
elle se vuïdoit, le cerveau s'abaïffoit; & lorsqu'elle se desem-
plissoit par secouffes, le cerveau s'affaïffoit de la même manière.

3.^o J'ai ouvert le bas-ventre, j'ai mis à nu la veine cave
& les iliaques, j'observois clairement que dans le temps de
l'expiration la veine cave & les iliaques se gonflaient, & se
desemplissoient dans celui de l'inspiration. Une valvule qui se
trouvoit au rameau gauche de l'iliaque, n'empêchoit point
que le sang ne refluat au delà pendant l'expiration; la veine
mésentérique, qui étoit aussi exposée à notre vûe, ne nous
a paru souffrir aucun changement sensible; le chien respiroit
alors tranquillement.

4.^o Pendant qu'un des assistans regardoit fixement le cer-
veau pour remarquer son degré d'élevation, je fis couper la
veine cave inférieure, & sur le champ celui qui observoit le
cerveau le vit s'affaïffer notablement; dans la suite il ne
se releva jamais au même point où il étoit avant la section
de la veine cave, quoique la respiration demeurât toujours
la même.

5.^o Après la mort de l'animal, je découvris l'autre veine
jugulaire; & ayant comprimé la poitrine, je vis le sang refluer
par les deux veines: le cerveau se porta en dehors dans le
même temps, il s'affaïffoit lorsque le sang cessoit d'être poussé
vers les jugulaires; les valvules ne s'opposoient pas à ce reflux,
comme je l'avois déjà observé dans le vivant.

Après des faits tels que ceux que je viens de rapporter, il me paroît démontré avec la dernière évidence que le reflux du sang vers le cerveau est la véritable cause des mouvemens d'élevation de ce viscère, & que son affaîssement n'est dû qu'à la facilité avec laquelle le sang se porte vers les gros vaisseaux de la poitrine dans le temps de l'inspiration : une simple lecture tant soit peu réfléchie des expériences douzième & treizième, doit convaincre les plus scrupuleux de la réalité de ce que je viens d'avancer ; je crois donc inutile de peser sur les conséquences que l'on peut tirer de ces observations, elles suffisent pour établir solidement le principe sur lequel j'ai appuyé mon explication ; mais il reste encore à développer la cause de ce reflux du sang, à détailler un peu plus particulièrement la manière dont il produit l'élevation du cerveau, à dissiper quelques doutes que pourroient laisser certaines circonstances de quelques-unes de mes expériences ; enfin il convient d'examiner si l'on peut appliquer au corps humain tout ce qui suit de ces observations faites sur les animaux.

De la cause du reflux du sang vers les veines supérieures & inférieures.

Les veines jugulaires se gonflent pendant l'expiration, la veine cave inférieure & les iliaques se remplissent aussi dans le même temps, & tous ces vaisseaux se vuident ou se desemplissent lorsque l'animal inspire ; ce sont des faits dont la vérité est bien constatée : il me paroît que l'on ne peut attribuer ces phénomènes qu'à l'une des trois causes suivantes.

1.° On pourroit croire que dans le temps de l'expiration le sang coule avec difficulté au travers des vaisseaux pulmonaires ; que par conséquent il s'accumule dans le ventricule droit du cœur & dans l'oreillette correspondante ; ces cavités ne se desemplissant point alors avec la même facilité qu'auparavant, offrent plus de résistance au sang qui doit y aborder par les veines caves : l'effet de cette résistance est le même que celui d'une ligature plus ou moins serrée, d'où il suit

556 MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE
que le sang doit se ramasser dans les troncs des jugulaires, dans la veine cave inférieure & ses rameaux, & produire le gonflement de ces vaisseaux tel que l'observation le démontre: le contraire doit arriver pendant l'inspiration, parce que les pounions transmettent les fluides avec plus de facilité dans cette dernière circonstance. Cette explication paroît avoir fixé presque tous les Auteurs qui ont recherché les causes du gonflement des jugulaires, qui s'observe dans l'homme même en plusieurs occasions.

2.° La contraction du ventricule droit ou celle de l'oreillette correspondante, a fourni à quelques grands hommes* la raison du renflement alternatif des jugulaires & des autres veines, qu'ils avoient observé dans des cas extraordinaires. Le ventricule droit, son oreillette & les troncs des veines caves se trouvoient fort dilatés dans les cadavres de ceux sur lesquels ils avoient observé ce phénomène; ils ont pensé que le ventricule ou l'oreillette, en se contractant fortement, pouvoit repousser le sang vers le système veineux: leur sentiment étoit encore mieux fondé par les concrétions polypeuses qu'ils voyoient en même temps dans l'artère pulmonaire; ne seroit-il pas possible qu'une cause semblable, mais moins puissante dans l'état naturel; produisît ce reflux dont nous cherchons l'explication?

3.° Ce reflux ne peut-il pas être attribué à la pression faite sur les vaisseaux renfermés dans la poitrine, & ne peut-on pas démontrer que cette pression doit être réellement plus forte pendant l'expiration que pendant l'inspiration?

Une seule réflexion tirée de l'expérience, suffit pour réfuter la première explication; ce n'est pas simplement le sang arrêté par un obstacle quelconque qui gonfle les vaisseaux au delà desquels il ne peut pas couler, c'est un sang que l'on voit refluer de la poitrine dans les jugulaires & la veine cave du bas-ventre; L'œil suit les mouvemens rétrogrades de ce fluide des troncs vers les rameaux qui s'y rendent: une cause qui ne seroit qu'empêcher ou diminuer le cours du sang vers l'oreillette droite & le cœur, est donc une cause insuffisante

pour produire le phénomène tel qu'il a été observé.

On peut ajouter à cette réflexion un raisonnement qui ne me paroît pas moins solide. L'hypothèse dont je viens de démontrer l'insuffisance, est appuyée sur un fondement mal assuré, elle suppose que le sang coule avec plus de facilité dans les vaisseaux du poumon pendant l'inspiration que pendant l'expiration; cela n'est vrai que lorsque l'on compare les poumons affaîlés avec les poumons distendus par l'air jusqu'à un certain point; ce n'est plus la même chose lorsque l'on compare entre eux les changemens successifs que souffrent ces viscères dans les degrés différens de leur dilatation & de leur affaîssement: l'action qui dilate les poumons n'est point instantanée, non plus que celle qui les resserre; dans le premier moment de l'inspiration, les vaisseaux des poumons sont moins développés que dans le premier moment de l'expiration, de même qu'ils sont plus libres dans le dernier degré de la dilatation de ces viscères que dans le dernier degré de leur affaîssement; la facilité du passage croît pendant tout le temps que les poumons se gonflent, elle décroît proportionnellement pendant qu'ils s'affaîssent; de manière qu'en considérant les différens degrés de ces deux mouvemens par rapport au plus ou moins de facilité qu'ils offrent au cours du sang chassé vers l'artère pulmonaire, il en résulte beaucoup plus clairement que je ne saurois l'exprimer, que cette facilité est la même pendant le temps entier d'une inspiration que pendant celui de l'expiration qui succède: l'égalité du pouls dans ces deux temps prouve bien clairement la même vérité.

Le sentiment de ceux qui voudroient expliquer le reflux du sang par l'action du cœur & de l'oreillette droite, ne sembleroit pas d'abord destitué de vrai-semblance; j'ai vû plusieurs fois, & très-distinctement, un refoulement du sang vers les veines caves, qui correspondoit aux contractions du cœur & de l'oreillette: il est vrai que ce reflux ne s'étendoit à guère plus de trois ou quatre lignes dans la veine cave supérieure, mais on pourroit dire que dans les circonstances

de mes observations, l'action de l'organe vital étoit beaucoup diminuée; cependant je suis bien éloigné de croire que cette explication soit la véritable: le reflux du sang dans les veines n'a lieu que pendant l'expiration, & l'on ne peut nier que le cœur & l'oreillette n'agissent souvent pendant l'inspiration, laquelle pourtant ne présente jamais ce phénomène. J'examinerai dans un autre Mémoire qui doit servir de supplément à celui-ci, si la cause que je viens de réfuter par rapport à l'état ordinaire des organes vitaux, a pû avoir lieu dans les cas extraordinaires que j'ai indiqués.

Je viens de faire voir que l'on ne peut attribuer le reflux du sang ni à la difficulté qu'il trouve à passer au travers des poumons pendant l'expiration, ni à la contraction du cœur ou de l'oreillette droite; il semble donc qu'il n'y a point d'autre cause de ce phénomène que la pression que souffrent les vaisseaux renfermés dans la poitrine lorsqu'elle se resserre; il est aisé de prouver que dans ce temps cette pression doit être plus grande que dans celui de l'inspiration. Pour que les cellules pulmonaires puissent se remplir d'air, il faut nécessairement que la capacité du thorax soit augmentée; les parois mobiles de cette cavité fuient, pour ainsi dire, devant les poumons qui se gonflent, elles ne leur présentent aucune résistance; l'air répandu entre la surface de ces viscères & la plèvre, devient plus rare, il se forme un vuide dans lequel ils peuvent être mis librement*, sans faire aucun effort sur

* Dans cette explication, j'admets de l'air dans la cavité de la poitrine; je crois l'existence de cet air démontrée par les expériences de M. Hales (*Hæm. Exp. XII, n.º 10*). Je les ai répétées souvent avec succès; j'ai vu aussi très-souvent l'espace entre la plèvre & les poumons, comme l'avoit déjà observé M. Morgagni, & après lui plusieurs modernes: les instrumens qui passent d'un côté à l'autre de la poitrine sans blesser les poumons, me paroissent fournir une démonstration de cet espace. Pour

ôter lieu au subterfuge dont quelques-uns se servent pour éluder la force de cette dernière expérience, j'ai appliqué plusieurs fois un petit entonnoir plein d'eau à un des côtés de la poitrine, & j'ai poussé des stiles à travers l'eau d'un côté de la poitrine à l'autre; il m'est arrivé très-souvent de ne point blesser du tout les poumons. Quoi qu'il en soit de l'existence de cet air, il paroitra, par une légère attention, que quand même on ne l'admettroit pas, il n'en faudroit pas moins reconnoître que

les parties qui les environnent : le contraire arrive pendant l'expiration ; les parois de la poitrine, en se resserrant, pressent fortement les poulmons, dont le volume ne peut diminuer aussi facilement qu'il s'étoit augmenté, à cause de la difficulté que trouve l'air à s'échapper de la cavité spacieuse des cellules pulmonaires, par la fente étroite de la glotte ; les poulmons pressent donc alors les parties renfermées dans le thorax, & par conséquent les troncs veineux. Je ne pousse pas plus loin les preuves que fournit le raisonnement, ce que j'ai dit suffit sans doute pour établir une vérité qui n'est peut-être contestée d'aucun Physiologiste : l'expérience la rend encore plus sensible ; quand on ouvre un espace intercostal dans un animal vivant, on voit les poulmons poussés avec force au travers de la plaie pendant l'expiration, ce qui n'arrive jamais pendant l'inspiration.

Il est donc vrai que les troncs veineux des veines caves, renfermés dans la poitrine, sont plus pressés dans l'expiration que dans l'inspiration ; il est certainement possible que cet excès de pression suffise pour faire refluer le sang vers le système veineux supérieur & inférieur, & je crois que l'on peut très-raisonnablement conclure ici de la puissance à l'acte ; car on observe que le sang reflue, & l'on ne voit point d'autre cause de ce reflux que celle que je viens d'assigner, & dont on ne sauroit disputer la possibilité.

En imitant le jeu de la respiration, l'animal étant mort, on aperçoit évidemment les mêmes phénomènes que dans le vivant ; si l'on comprime les côtes, le sang est repoussé vers les jugulaires & la veine cave du bas-ventre ; si on les abandonne à elles-mêmes, ces vaisseaux se desemplissent dans le

les parties qui sont contenues dans la poitrine sont moins pressées pendant l'inspiration. M. Hales a mesuré la quantité du vuide que j'ai supposé, par une expérience très-ingénieuse & très-délicate qu'il rapporte dans la Statique des végétaux (page 216) ; il observe que dans les inspirations

ordinaires l'esprit de vin s'élève à la hauteur de six pouces dans un tuyau dont l'extrémité recourbée est fixée artistement à un des côtés de la poitrine ; dans les inspirations laborieuses & difficiles, l'esprit de vin monte jusqu'à vingt-quatre & trente pouces.

moment : que la trachée-artère soit coupée & que l'on ne bouche pas son extrémité qui tient aux poumons, quoique l'on presse la poitrine, le reflux & les mouvemens du cerveau qui en dépendent ne sont presque plus sensibles ; mais que l'on ferme exactement cette extrémité de la trachée-artère, & que l'on fasse par ce moyen que les poumons résistent à la force qui tend à les resserrer, le reflux & les mouvemens du cerveau paroîtront très-clairement. Ce sont des faits que l'on a pû remarquer dans la dixième expérience, & qui me semblent mettre sous les yeux le mécanisme du reflux tel que je viens de l'expliquer.

J'observerai cependant que le mouvement d'expiration n'est pas absolument nécessaire pour que les troncs veineux de la poitrine soient pressés de façon à faire refluer le sang vers les veines supérieures, il suffit qu'après avoir dilaté les poumons par l'inspiration, l'on oppose en fermant la glotte ; un obstacle invincible aux causes qui tendront alors à les affaïsser ; car il est évident, dans cette supposition, que les parois mobiles du thorax agiront aussi fortement qu'il se puisse contre les poumons, & les presseront contre les troncs veineux avec plus d'énergie que dans les expirations ordinaires. C'est ce qui arrive dans ceux qui font de grands efforts ; on sait qu'ils mettent en jeu les muscles du bas-ventre, & qu'ils retiennent en même temps leur haleine, ce qu'ils ne peuvent faire qu'en fermant exactement l'ouverture de la glotte : l'air retenu dans les cellules pulmonaires, raréfié par la chaleur, a plus de ressort ; il peut par conséquent, dans les circonstances dont il s'agit, augmenter encore la pression que souffrent les troncs veineux.

*De la manière dont le reflux du sang produit
l'élevation du cerveau.*

Pour entendre aisément de quelle manière le reflux du sang vers les veines jugulaires & vertébrales produit l'élevation du cerveau, il suffit de rappeler quelques faits d'Anatomie.

1.° Le cerveau recouvert de la pie-mère ne touche point immédiatement la dure-mère, on démontre un espace entre elle & ce viscère: Fernel l'avoit observé il y a long-temps, M. Schligting s'en est convaincu par ses propres expériences; celles que j'ai faites m'ont appris la même vérité. Ce n'est pas ici le lieu d'examiner si cet espace est vuide ou s'il est rempli de quelque fluide élastique, il est certain qu'il existe.

2.° Le cerveau porte sur plusieurs sinus de la dure-mère, tels que les caveux, les pétreux & les orbitaires.

3.° Il y a une quantité considérable d'artéριοles & de veines sanguines répandues dans le tissu du cerveau, sans en excepter la substance médullaire: l'illustre M. Senac a vû ces vaisseaux si pressés dans le cerveau d'une fille, qu'à peine pouvoit-on placer dans leurs interstices la tête d'une épingle.

*Traité de la
structure du cœur,
tome II, p. 74.*

4.° Les vénules qui rapportent le sang du tissu du cerveau, s'ouvrent dans les différens sinus de la dure-mère. Ces faits étant admis, on conçoit que le gonflement ou l'élévation du cerveau peut dépendre de deux causes, savoir, de la dilatation des sinus sur lesquels porte ce viscère, & de la dilatation de toutes les petites veines qui entrent dans la composition de ses différentes substances.

Quand on connoît la communication des veines jugulaires & vertébrales avec les sinus latéraux, la communication de ceux-ci avec tous les autres sinus de la dure-mère, il n'y a aucune difficulté à concevoir que le sang repoussé par les jugulaires & les vertébrales doit gonfler tous les sinus de la dure-mère, & par conséquent soulever les portions du cerveau qui sont posées sur quelques-uns d'entre eux; je crois cependant que cette première cause n'est pas celle qui produit principalement l'élévation du cerveau, son mouvement paroît trop uniformément répandu dans toute sa masse. La dilatation des veines qui entrent dans le tissu de ce viscère, me semble être la principale cause de son gonflement: cette dilatation dépend du reflux du sang de la cavité des sinus dans les vaisseaux veineux qui s'y abouchent: ce reflux ne paroîtroit peut-être pas vrai-semblable, si l'expérience ne le démontrât

Mém. 1749.

. Bbbb

aux yeux ; mais j'ai vû le sang jaillir d'une petite veine qui rampoit le long du sinus longitudinal (9.^e *Expérience*) toutes les fois que je pressois la poitrine & que ce sinus se gonfloit. J'ai vû dans l'animal vivant qu'une veine qui serpenoit sur la surface du cerveau, se remplissoit (12.^e *Expérience*) aussi-tôt que ce viscère se portoit en dehors, & qu'elle se vuidoit lorsqu'il s'affaïsoit : le sang repoussé par les veines jugulaires & les vertébrales, peut donc refluer * jusque dans les vaisseaux qui composent le cerveau ; & lorsque ce reflux aura lieu, ce viscère, dont le volume augmente alors nécessairement, s'éleva plus ou moins, suivant les différentes intensités de la cause que je viens d'expliquer. Cette même cause fera voir clairement la raison d'un phénomène que j'observai dans la neuvième expérience : le sinus longitudinal paroïsoit se gonfler, principalement sur la fin de l'élévation de la voûte médullaire ; c'est qu'alors les vaisseaux du cerveau distendus jusqu'à un certain degré, ne pouvoient plus recevoir le fluide qui étoit repoussé vers le sinus par la pression constante de la poitrine.

L'affaïssement du cerveau qui succède à son élévation, ne renferme aucune difficulté : lorsque le thorax est dilaté pendant l'inspiration, les troncs veineux de la poitrine ne sont plus pressés ; le sang poussé par l'action du cœur & la pression de l'air extérieur, se précipite, pour ainsi dire, vers les veines

* Ce reflux du sang dans le tissu même du cerveau, me paroît fournir une explication bien raisonnable du phénomène qu'observa M. Schligting dans le cerveau d'un chien vigoureux : ayant introduit son doigt dans l'intérieur de ce viscère, & fait exciter des convulsions dans l'animal, en piquant la moëlle allongée, il sentoït manifestement un mouvement de pulsation autour de son doigt : ce mouvement étoit plus fort quand les convulsions étoient violentes, & diminuoit à proportion qu'elles s'affoïblissoient. Il n'a observé cette pulsation qu'une seule fois, mais il assure

qu'ayant tenté la même expérience dans d'autres chiens, il a senti constamment l'intérieur du cerveau se durcir au moment que l'animal étoit agité de fortes convulsions. J'ai fait voir dans l'article précédent comment les efforts d'un animal devoient déterminer un reflux du sang plus considérable vers les veines du cerveau, & par conséquent occasionner une plus forte pression sur une partie environnée de ces vaisseaux : si ces observations de M. Schligting étoient bien confirmées, je les regarderois comme une démonstration de l'explication que je viens de donner.

caves; les jugulaires se defemplissent, &, par une fuite nécessaire, la même chose arrive dans les sinus & dans les veines qui s'y ouvrent: le volume du cerveau diminue, & par conséquent il s'affaïsse, jusqu'à ce qu'une nouvelle expiration produise un nouveau gonflement. Dans le fœtus, les troncs veineux de la poitrine sont constamment pressés autant qu'ils peuvent l'être; la cause qui fait changer successivement le volume du cerveau n'y a donc point lieu, & par conséquent ce viscère doit être conçu sans aucune agitation jusqu'au temps que l'animal commence à respirer: le premier mouvement de la respiration est celui qui dilate le thorax, qui diminue la pression que souffrent les veines caves, & qui, par une fuite nécessaire, occasionne l'affaïssement du cerveau, comme je l'ai expliqué ci-dessus. Il suit de ce que je viens de dire, que dans l'ordre des mouvemens du cerveau, le premier est celui par lequel il semble se resserrer.

Explication de certaines circonstances de mes expériences, qui paroissent peu d'accord avec la théorie que je viens d'établir.

I.° « La ligature des jugulaires n'empêche point les mouvemens du cerveau, elle ne les diminue pas même sensible- « ment: il est pourtant sûr que cette ligature intercepte une « partie considérable du sang dont le reflux occasionne le gon- « flement du cerveau ».

Il est vrai que la ligature des veines jugulaires diminue la quantité des fluides qui doivent se porter au cerveau, mais aussi elle s'oppose au retour des fluides vers le cœur, elle produit donc nécessairement une distension plus grande des sinus; ces cavités étant plus dilatées, les orifices des vaisseaux qui s'y abouchent sont plus ouverts, & par conséquent recevront plus facilement le sang qui sera repoussé par les veines vertébrales, ce qui suffira pour soutenir les mouvemens du cerveau.

Cette réponse devient d'autant plus satisfaisante, que l'incision des jugulaires, qui produit un effet contraire à celui de

leur ligature, c'est-à-dire, qui fait que les sinus se desemplissent dans une grande proportion, diminue notablement les mouvemens du cerveau; c'est ce qu'on a pû remarquer dans les expériences 8.^e & 12.^e

2.^o « Les veines jugulaires & vertébrales étant coupées, les mouvemens du cerveau devroient cesser, supposé que leur cause fût le reflux du sang; ces mouvemens ont cependant subsisté dans l'expérience dixième ».

Dans la septième expérience, les mouvemens cessèrent après que l'on eut coupé les veines jugulaires & vertébrales, & il fut alors impossible de les faire reparoître par la compression de la poitrine, quelque forte qu'elle fût; il y a donc tout lieu de présumer que dans le dixième essai, les veines vertébrales n'avoient point été coupées, quoique l'on eût plongé un scalpel dans l'intervalle de deux apophyses transverses des vertèbres du col. Cette présomption se changera en certitude, si l'on fait attention que dans la même expérience on fit reparoître les mouvemens du cerveau, en comprimant de bas en haut la portion supérieure de la veine cave; cette dernière circonstance prouve évidemment qu'il y avoit encore une communication entre la veine cave & les sinus de la dure-mère: cette communication ne subsistoit pas au moyen des jugulaires qui étoient évidemment coupées.

3.^o « Dans la dixième expérience, les mouvemens du cerveau subsistèrent après que l'on eut coupé les jugulaires d'une manière aussi sensible qu'auparavant; ce qui n'auroit pas dû s'observer, au moins suivant la réponse que j'ai donnée à la première difficulté ».

Il y a toute apparence que la respiration devint plus forte après que l'on eut coupé ces veines; nous observâmes dans la douzième expérience, que les mouvemens qui étoient diminués aussi-tôt après l'incision des jugulaires, redevinrent plus sensibles lorsque les expirations étoient plus violentes: ce que j'ai observé dans ce dernier cas, peut avoir eu lieu dans celui qui sert de base à cette troisième objection.

4.^o « Dans la septième expérience, les mouvemens du

cerveau qui avoient totalement cessé après l'incision des jugulaires & des vertébrales, reparurent lorsque l'animal, près d'expirer, entra en convulsion; quelle pouvoit être la cause de ces mouvemens? on ne peut pas l'attribuer au reflux du sang par des vaisseaux qui étoient certainement coupés ».

Je réponds 1.° que ces mouvemens furent très-peu, & qu'ils ne subsistèrent que quelques instans; 2.° les pulsations que l'on observe dans les sinus, sur-tout des animaux affoiblis, peuvent repousser alternativement le sang vers les veines du cerveau, ou les empêcher de se desemplir en tout temps avec une égale facilité: laquelle de ces deux suppositions que l'on admette, il me paroît que l'on aura une cause suffisante de ces mouvemens très-foibles qui parurent dans le cerveau de l'animal, quelques momens avant qu'il expirât*.

Peut-on appliquer au corps humain tout ce qui suit des observations faites sur les animaux?

Il n'est pas douteux que le cerveau de l'homme ne soit sujet aux mêmes mouvemens que celui des chiens sur lesquels on a fait des expériences; M. Schligting rapporte plusieurs observations qu'il a faites lui-même sur des sujets humains, & qui répondent parfaitement à ce qu'il avoit vû dans les animaux. Riolan a observé la même chose sur le cerveau d'un homme dont le crâne avoit été rongé vers la partie inférieure des pariétaux, par une carie vénérienne: la même cause qui produit ces mouvemens dans les animaux, paroît avoir lieu dans l'homme, je veux dire, le reflux du sang vers les veines supérieures, & dans le temps de l'expiration: ce reflux devient très-sensible dans les expirations un peu

* Ce n'est pas seulement dans le cerveau que j'ai vû les mouvemens d'élevation & d'affaiblissement, je les ai observés avec la même évidence dans le cervelet d'un chien vivant, & j'ai pû les faire reparoître dans l'animal mort; M. Schligting avoit donc raison de penser qu'il n'y avoit

à cet égard aucune différence entre le cerveau & le cervelet: les mêmes mouvemens auroient-ils lieu dans la moëlle de l'épine? cela n'est pas hors de vrai-semblance, mais il me paroît difficile de s'en assurer, au moins dans les animaux vivans.

fortes & soutenues; lorsque l'on crie, que l'on chante, qu'on parle même avec vivacité, les veines jugulaires se gonflent évidemment: d'ailleurs, il semble que la structure anatomique n'offre point dans l'homme des différences assez considérables pour que cette cause n'y agisse pas aussi-bien que dans les animaux sur lesquels j'ai fait mes observations. L'on doit conclure de toutes ces réflexions, que l'on peut appliquer au corps humain toutes les conséquences qui suivent de ce que j'ai observé sur les chiens; ces conséquences se présentent en foule, j'en choisirai quelques-unes qui me paroissent avoir un rapport plus immédiat avec le reflux du sang que j'ai établi.

1.° On connoit clairement pourquoi l'action de parler augmente la douleur de tête, pourquoi la toux produit le même effet; dans ces deux cas il est évident que le sang est repoussé plus fortement vers les membranes du cerveau, qui doivent donc être alors plus distendues, & par conséquent plus irritées: je remarquerai en passant que l'on a vû dans une toux violente, le cerveau si vivement porté en dehors, que les tégumens cicatricés qui tenoient lieu d'une portion du crâne, en avoient été déchirés*; cette observation fait sentir la grandeur des effets que peut produire le reflux du sang.

2.° Dans les fractures des os de la tête, après l'application du trépan, lorsqu'il se trouve du sang ou du pus épanché entre la dure-mère & le crâne, les chirurgiens, dans la vûe de procurer une évacuation plus prompte & plus abondante de ces matières, ferment la bouche & le nez du malade en lui ordonnant de souffler ou expirer avec force; quelquefois ils lui prescrivent seulement de retenir son haleine en faisant en même temps les mêmes efforts qui sont ordinaires dans les cas des selles difficiles & laborieuses: enfin, lorsque le malade n'est point assez à lui pour entendre & suivre les avis qu'on lui donne, quelques-uns conseillent de lui mettre dans les narines des poudres sternutatoires: la raison du succès de ces différentes pratiques se déduit clairement de la théorie des mouvemens du cerveau; elles produisent toutes

*Essais d'E.
Limbourg, t. II.

une pression plus forte sur les troncs veineux de la poitrine; elles doivent donc occasionner un plus grand reflux du sang vers le cerveau, en augmenter davantage le volume, &c, par une suite nécessaire, exprimer les liqueurs qui séjournent entre la dure-mère & le crâne.

3.° Il suit encore de cette théorie, que la substance médullaire du cerveau doit être dans une agitation continuelle, à cause des changemens qu'elle éprouve à l'occasion des mouvemens successifs de la respiration; cette agitation paroît devoir contribuer à l'explication des usages des nerfs, mais la manière dont elle y contribue ne m'est pas connue, & il me semble que l'on ne peut guère donner à ce sujet que des hypothèses vagues qui ne contenteroient point des esprits raisonnables.

Les expériences que j'ai rapportées, & dont je me suis servi pour expliquer les mouvemens du cerveau, me paroissent encore fournir des Corollaires plus importans; elles établissent l'usage des valvules dans les veines, elles font apercevoir la raison de la différence de ces valvules, de leur position; elles font connoître pourquoi elles ne s'observent pas dans tous les vaisseaux veineux: ces mêmes faits jettent les fondemens d'une théorie nouvelle de la saignée, ils font sentir l'importance des effets que produit la respiration pour le mouvement du sang, ils donnent lieu à des idées qui pourront paroître paradoxes, au sujet des causes de la circulation & de la progression du chyle, mais qui n'en sont pas moins vraies ni moins solidement établies; ils peuvent servir à l'explication d'un grand nombre de phénomènes.

Tous ces Corollaires ne peuvent être développés que dans un Mémoire à part, que je me propose de donner bien-tôt comme une suite de celui-ci.

Je finis en priant les lecteurs de vouloir bien excuser le détail où je suis entré en rapportant mes expériences; j'ai cru ne pouvoir m'en dispenser par plusieurs raisons, 1.° J'aurois pû ne rapporter dans mes essais que les circonstances qui étoient favorables à ma théorie, & qui étoient décisives en

560 MÉM. DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.
sa faveur ; par-là, je serois devenu beaucoup plus court, mais
aussi j'aurois manqué d'exactitude, & ceux qui répéteront mes
expériences, pourroient avec raison me reprocher ma né-
gligence, ou même m'accuser de mauvaise foi. 2.° Si l'on
fait attention aux principes sur lesquels j'appuie mes raison-
nemens, il sera facile de se convaincre qu'il n'est presque au-
cune circonstance dans mes expériences, dont je n'aie eu lieu
de faire l'application dans ma théorie. 3.° J'ai cru que le
récit fidèle de mes différentes tentatives ne seroit point inu-
tile, en cela même qu'il seroit sentir par les doutes & les
erreurs où des faits que j'observois m'ont entreteu pendant
quelque temps, combien il est nécessaire de varier ses recher-
ches & de réitérer les expériences avant que d'en pouvoir
rien conclure avec certitude.









