

J. 983, A









COLLECTION  
ACADÉMIQUE.

---

TOME QUINZIÈME, Partie Française.

---

TOT

S.985

THE UNIVERSITY OF CHICAGO



# COLLECTION ACADÉMIQUE, COMPOSÉE

Des Mémoires, Actes ou Journaux des plus Célèbres ACADÉMIES  
& SOCIÉTÉS LITTÉRAIRES de l'Europe.

CONCERNANT

LA PHYSIQUE, L'HISTOIRE NATURELLE,  
LA BOTANIQUE, LA CHYMIE, L'ANATOMIE,  
LA MÉDECINE, LA MÉCANIQUE, &c.

..... *Ita res accedunt lumina rebus.*

---

---

TOME QUINZIÈME, Partie Françoisè:

*Contenant la suite de l'Histoire & des Mémoires de l'Académie Royale  
des Sciences de Paris.*

---

---



A P A R I S,

Chez G. J. CUCHEY, Libraire, Rue & Hôtel Serpente.

A L I E G E,

Chez C. PLOMTEUX, Imprimeur de Messieurs les Etats.

---

---

M. DCC. LXXXVII.

*Avec Approbation & Privilège du Roi.*



1. 210

2. 210

3. 210

4. 210

5. 210

6. 210

7. 210

8. 210

9. 210

10. 210

11. 210

12. 210

13. 210

14. 210

15. 210

16. 210

17. 210

18. 210

19. 210

---



---

# T A B L E

## D E S M É M O I R E S

### CONTENUS DANS CE VOLUME.

---



---

## P H Y S I Q U E.

**R**ÉFLEXIONS sur le mouvement des corps pesans, en ayant égard à la rotation de la terre autour de son axe. Par M. D'ALEMBERT..... Page 1

Suite des Recherches Sur les variations de l'Aimant. Par M. LE MONNIER..... 7

Continuation des Recherches sur les variations de l'Aimant. Par M. LE MONNIER..... 8

Tables des mortalités..... 9

Sur les Météores de 1772..... 10

Observations de Physique générale..... 11

Recherches sur les variations horizontales de l'Aimant. Par M. LE MONNIER..... 14

Sur le Flux & Reflux de la Mer..... 14

Sur des Bêtes à laine parquées pendant toute l'année..... 17

Sur une Machine à électriser d'une nouvelle espèce..... 20

Observations de Physique générale..... 23

Sur la comparaison des différentes toises qui ont servi à la mesure des degrés terrestres..... 26

Sur la destruction du Diamant par le feu..... 30

Sur la pesanteur spécifique des corps..... 41

Sur le Varech..... 47

Sur la supériorité des Pièces d'Artillerie, longues & solides, sur les Pièces courtes & légères..... 51

Sur la variation & l'inclinaison de l'aiguille aimantée..... 52

Sur les variations de l'aimant..... 63

Sur les marées de la zone torride..... 64

Sur l'usage des barres métalliques pour préserver de la foudre..... *ibid.*

Observations de Physique..... 65

<i>Premier essai du grand verre ardent de M. Trudaine, établi au Jardin de l'Infante, au commencement du mois d'Octobre de l'année 1774. Par M<sup>rs</sup>. TRUDAINE DE MONTIGNY, MACQUER, CADET, LAVOISSIER &amp; BRISSON.....</i>	74
<i>Mémoire sur la variation de l'Aimant, au Jardin du Temple &amp; à l'Observatoire Royal. Par M. LE MONNIER.....</i>	81
<i>Remarque sur la température des Caves de l'Observatoire.....</i>	82
<i>Sur le projet d'amener à Paris l'eau de l'Yvette.....</i>	83

---

## HISTOIRE NATURELLE.

<i>DIVERSES Observations d'Histoire Naturelle, faites aux environs de Compiègne. Par M. DE LASSONE.....</i>	87
<i>Mémoire sur l'origine &amp; la nature du Basalte à grandes colonnes polygones, déterminées par l'Histoire Naturelle de cette pierre, observée en Auvergne. Par M. DESMARETS.....</i>	101
<i>Observations faites par ordre du Roi, sur les côtes de Normandie, au sujet des effets pernicioeux qui sont attribués dans le pays de Caux, à la fumée du Varech, lorsqu'on brûle cette plante pour la réduire en soude. Par M<sup>rs</sup>. TILLET &amp; FOUGEROUX.....</i>	153
<i>Sur un Insecte de l'Amérique. Par M. FOUGEROUX DE BONDAROY.</i>	170
<i>Sur un Insecte qui s'attache à la chevrette.....</i>	173
<i>Sur l'animal Porte-Musc.....</i>	175
<i>Sur le Basalte.....</i>	178
<i>Sur les Grès des environs de Fontainebleau.....</i>	181
<i>Nouvelles Observations sur les Grès cristallisés, faisant suite du Mémoire sur les Grès en général, &amp; particulièrement sur ceux de Fontainebleau. Par M. DE LASSONE.....</i>	185

---

## BOTANIQUE.

<i>OBSERVATIONS Botaniques.....</i>	191
<i>Sur la végétation du bled dans différentes matieres.....</i>	193
<i>Observations Botaniques.....</i>	199
<i>Sur les familles naturelles des plantes, &amp; en particulier sur celle des renoncules.....</i>	204
<i>Sur le gommier rouge du Sénégal.....</i>	206
<i>Exposition d'un nouvel ordre de Plantes adopté dans les démonstrations du Jardin Royal. Par M. A. L. DE JUSSIEU.....</i>	207
<i>Sur la famille des Cycas.....</i>	222
<i>Sur une production monstrueuse trouvée sur un pommier.....</i>	ibid.

## C H Y M I E.

<b>A</b> NALYSE de l'eau minérale de Roye.....	225
Sur l'analogie du Zing & du Phosphore.....	227
Sur le moyen de cacher le cuivre , sans que l'alkali volatil puisse le faire reconnoître.....	231
Minéralogie docimastique.....	235
Sur les phénomènes qui présentent la distillation du verdet & du sël de saturne.....	237
Sur la composition du flint-glass.....	238
Sur des phénomènes très-singuliers produits par différens mixtes salins.....	240
Sur l'augmentation du poids des métaux par la calcination.....	241
Sur l'alkali fixe tiré de la lessive du kali.....	242
Méthode pour faire l'Ether vitriolique en plus grande abondance , plus facilement & avec moins de dépense qu'on ne l'a fait jusqu'ici. Par M. CADET.....	244
Opuscules physiques & chymiques.....	251
Sur les combinaisons salines du zinc.....	256
Sur plusieurs sels ammoniacaux.....	257
Sur la revivification des chaux de cuivre.....	259
Sur la propriété de revivifier les chaux métalliques , attribuées à l'électricité.....	261
Sur l'or fulminant.....	263
Sur la pierre calaminaire.....	264
Observation.....	265
Mémoire sur la nature du principe qui se combine avec les Métaux pendant leur calcination , & qui en augmente le poids. Par M. LA-VOISIER.....	266

## A N A T O M I E.

<b>M</b> ÉMOIRE sur les Enfans qui naissent sans un véritable anus. Par M. BERTIN.....	275
Sur les maladies de l'Epiploon.....	293
Sur la situation des viscères du bas-ventre chez les Enfans.....	294
Observations Anatomiques.....	295
Sur les changemens qu'éprouvent l'os appelé le Canon , dans certains quadrupedes.....	297
Sur les secours qu'on peut tirer de l'art , pour corriger ou prévenir les difformités de la taille , soit dans l'enfance , soit dans un âge avancé.....	301

<i>Sur l'anatomie des Oiseaux.....</i>	305
<i>Observations Anatomiques.....</i>	310
<i>Sur une nouvelle méthode de pratiquer l'amputation des extrémités.....</i>	319
<i>Observation Anatomique.....</i>	320
<i>Sur les os &amp; les muscles des Oiseaux.....</i>	321
<i>Sur les organes de la circulation du sang dans le Fœtus.....</i>	334
<i>Sur l'inégale capacité des cavités du cœur &amp; des vaisseaux pulmonaires.....</i>	336
<i>Troisième Mémoire pour servir à l'Anatomie des Oiseaux. Par M. VICQ-D'AZIR.....</i>	338
<i>Mémoire sur les rapports qui se trouvent entre les usages &amp; la structure des quatre extrémités dans l'homme &amp; dans les quadrupèdes. Par M. VICQ-D'AZIR.....</i>	354
<i>Observations Anatomiques.....</i>	365
<i>Sur les effets des vapeurs méphitiques.....</i>	369
<i>Sur une hernie des membranes de la vessie.....</i>	371
<i>Observations Anatomiques.....</i>	372

## M É D E C I N E.

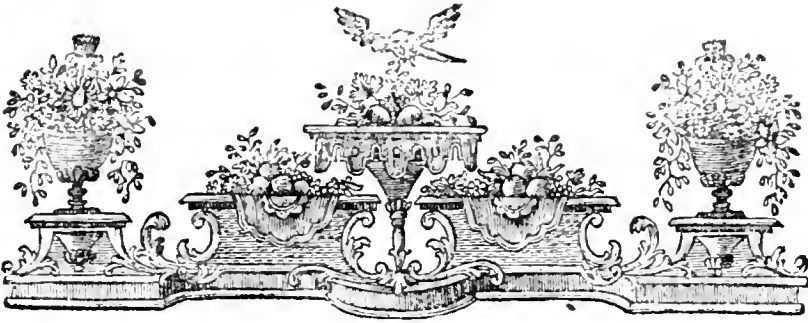
<i>RAPPORT des Inoculations faites dans la Famille Royale au Château de Marly. Par M. DE LASSONE.....</i>	377
<i>Sur la manière de reconnoître par le tact les maladies du foie.....</i>	384
<i>Sur une grosseffe extraordinaire.....</i>	385

## M É C H A N I Q U E.

<i>SUR les Pompes à feu.....</i>	389
<i>Sur les Manipulations en usage dans les Papeteries de Hollande.....</i>	390
<i>Arts publiés par l'Académie en 1771.....</i>	409
<i>Machines ou inventions approuvées par l'Académie, en 1771.....</i>	410
<i>Mécanique Statique.....</i>	416
<i>Arts &amp; Métiers publiés en 1772.....</i>	418
<i>Machines ou inventions approuvées par l'Académie, en 1772.....</i>	421
<i>Mémoire sur le cintrement &amp; le décintrement des ponts, &amp; sur les différens mouvemens que prennent les voûtes pendant leur construction. Par M. PERRONET.....</i>	426
<i>Sur la filature des Soies.....</i>	439
<i>Sur l'équilibre des voûtes.....</i>	440
<i>Second Mémoire sur la Papeterie, où l'on traite de la nature &amp; des qualités des pâtes Hollandoises &amp; Françoises, &amp;c.....</i>	444
<i>Traité élémentaire de Mécanique.....</i>	450
<i>Arts &amp; Métiers.....</i>	452

Fin de la Table des Mémoires.

ABRÉGÉ



A B R É G É  
D E L' H I S T O I R E  
E T  
D E S M É M O I R E S  
D E L' A C A D É M I E R O Y A L E D E S S C I E N C E S.

P H Y S I Q U E.

R É F L É X I O N S

*Sur le mouvement des corps pesans, en ayant égard à la rotation  
de la terre autour de son axe.*

Par M. D' A L E M B E R T.



L' n'y a pas jusqu'aux premiers commençans en astronomie, qui ne connoissent les misérables objections par lesquelles le systéme de Copernic a été si long-temps & si vainement attaqué. Le jésuite Riccioli en a proposé, dans son *almageste*, environ une centaine, qu'il a fait valoir avec un zele vraiment théologique, & avec une logique digne de son zele. Pour l'honneur de la théologie, je ne répéterai point ici ces ob-

Tome XV. Partie Françoisé.

P H Y S I Q U E S.

Année 1772.

liii.

A

PHYSIQUE.

Année 1771.

jections, quoiqu'il se trouve encore au XVIII<sup>e</sup> siècle & au milieu de l'Europe, de grandes nations chez lesquelles on ne rougit point de rebattre, au moins pour la forme, de si ridicules difficultés; je m'arrêterai un moment à une seule, qui, quoique suffisamment réfutée, peut donner lieu à quelques remarques curieuses: c'est celle de la chute des corps pesans.

Les adversaires de Copernic ont prétendu que dans son système, les corps lancés verticalement de bas en haut ne devoient pas retomber au point de la terre d'où ils ont été lancés, mais sur un point plus occidental, attendu le mouvement de rotation diurne de la terre d'occident en orient, mouvement par lequel le point d'où le corps est parti, semble se dérober à la chute de ce corps. C'est ce que Buchanan, dans son poème sur la sphaère, a exprimé en beaux vers latins, qui méritoient d'être consacrés à un meilleur usage. Je les rapporterai ici avec la traduction que j'en ai faite, au risque d'affoiblir le poète, mais sans aucune crainte d'affoiblir le philosophe qui défend avec tant d'élégance une si mauvaise cause.

*Ipse etiam volucres tranantes aëra laevi*

*Remigio alarum, celeri vertigine terræ*

*Abreptas gemerent sylvas, nidisque tenellâ*

*Cum subole, & carâ forsân cum conjuge; nec se*

*Auderet zephyro solus committere turtur.*

» Les oiseaux, en traversant les champs de l'air par le doux mouvement  
 » de leurs ailes, gémiroient de voir les forêts enlevées à leurs yeux en-  
 » traîner en fuyant leurs nids, leur famille chérie & défolée, & peut-être  
 » leurs fideles compagnes; la tendre tourterelle, dans la crainte de rester  
 » seule au monde, n'oseroit se confier au zéphir. »

Je ne répéterai pas ici en détail la réponse solide qui a été faite à cette objection: on a démontré sans réplique, & il est de la plus grande évidence par le fait même, que tous les corps lancés verticalement de la surface de la terre, reçoivent en même temps un mouvement horizontal à celui de cette surface, & que par conséquent durant tout le temps qu'ils mettent à s'élever & à retomber, ils font horizontalement autant de chemin que le point de la terre d'où ils sont partis; d'où il est clair que ces corps doivent retomber sur ce même point. Il y a cependant une restriction à mettre à cette conclusion. Comme le mouvement de la terre n'est pas rectiligne, mais circulaire, le corps ne doit pas, en rigueur exacte, retomber précisément au même point; mais la différence, comme il est aisé de le faire voir, est insensible, au moins si la vitesse avec laquelle le corps est lancé, est très-petite par rapport à celle de la terre. Il n'en seroit pas de même si les deux vitesses étoient comparables. Le corps devroit alors retomber sur un point de la terre sensiblement plus occidental que celui d'où il seroit parti. Car il est facile de démontrer, en premier



lieu, que la pesanteur qui pousse le corps vers la terre, agissant en raison inverse du carré de la distance, ce corps doit décrire un secteur d'ellipse, terminé par les deux rayons de la terre qui aboutissent au point d'où le corps part, & au point où il retombe; en second lieu, que le point de la terre d'où le corps est parti, doit décrire en même temps un secteur circulaire égal à ce secteur elliptique. Donc lorsque le corps retombera sur la terre, le point d'où le corps est parti sera plus avancé vers l'orient, que le point où le corps retombe. Donc le corps retombera sur un point plus occidental que celui d'où il a été lancé. Delà résulte ce paradoxe, qu'afin que le corps retombe au même point, il faut nécessairement qu'il soit lancé, non suivant une direction absolument & uniquement verticale, mais obliquement, & avec une vitesse horizontale qui soit dirigée dans le même sens que le mouvement de la terre. On peut assigner sans beaucoup de difficulté, par la théorie des projections, le rapport que cette vitesse horizontale doit avoir le mouvement du point d'où le corps est lancé; mais je n'effrayerai point ici les yeux par les calculs algébriques dont je pourrois couvrir & décorer nos planches. Je me contenterai de rapporter le résultat simple & purement arithmétique de quelques-uns de ces calculs.

PHYSIQUE.

Année 1771.

Supposons d'abord que le corps soit lancé sous l'équateur avec une vitesse simplement verticale, & capable de lui faire parcourir uniformément 900 pieds par seconde, on trouve que le corps devoit retomber environ 71 pieds plus à l'occident que le point de la terre d'où il a été lancé. Si la vitesse du corps étoit double, c'est-à-dire, de 1800 pieds par seconde, cet espace de 71 pieds seroit augmenté en raison du cube de 2, c'est-à-dire, huit fois, & seroit par conséquent de 568 pieds ou environ. Par la même raison, si la vitesse étoit triple, l'espace de 71 pieds seroit augmenté en raison du cube de 3, c'est-à-dire, vingt-sept fois; & ainsi du reste. Delà on peut trouver par une formule très simple, quelle est la vitesse horizontale que doit recevoir le projectile dans le même sens que la terre, pour retomber au point d'où il est parti.

M. Varignon, dans la préface de ses *Conjectures sur la cause de la pesanteur*, imprimées en 1690, que le pere Merfenne & M. Petit, intendant des fortifications, ayant placé très-perpendiculairement un canon chargé d'un boulet, & ayant ensuite tiré le canon, ils n'avoient pu retrouver le boulet; ce qui leur faisoit croire, ajoute M. Varignon, que le boulet étoit encore en l'air, & que selon les apparences il y resteroit longtemps. Cette expérience prétendue est gravée dans la vignette qui est à la tête de l'ouvrage; le minime & l'ingénieur y sont représentés à droite & à gauche du canon, regardant le boulet qui en part, avec ces mots au haut de la vignette: *retombera-t-il!* C'est d'après un fait si légèrement avancé, que M. Varignon imagina le système sur la pesanteur, qu'il a exposé dans l'ouvrage cité. Suivant ce système, qui jusqu'ici paroît n'avoir eu d'autre partisan que son auteur, les corps qui sont plus près de la surface de la terre que de la surface supérieure de l'atmosphère, doivent tom-

ber vers la terre, parce que la colonne de fluide qui les presse & les pousse de haut en bas, est plus longue & plus forte que celle qui les presse & les souleve de bas en haut. Si les deux colonnes sont égales, c'est à-dire, si le corps est précisément à égale distance de la terre & de la surface supérieure de l'atmosphère, le corps restera en repos & suspendu, étant également pressé suivant deux directions contraires; s'il est placé plus haut, il montera; & c'est apparemment, dit M. Varignon, le cas du boulet du pere Merfenne, si l'expérience est vraie, car M. Varignon veut bien en douter. Il étoit plus simple, avant de faire un système, & un système si peu recevable en physique, de répéter l'expérience, & de s'assurer, ce qui n'étoit pas difficile, qu'elle étoit sans fondement comme sans vraisemblance; mais ce n'est pas la première fois que les philosophes, ou ceux qui prétendent à ce nom, se sont empressés de chercher les causes avant de s'assurer des effets, & par conséquent ont rendu raison le mieux du monde de ce qui n'existoit pas. On ne sauroit trop rappeler à ce sujet la prétendue dent d'or de l'enfant de Silésie, qui produisit de si longues & de si savantes dissertations, & qui, lorsqu'on eut consulté un orfèvre, se trouva n'être qu'une feuille d'or qui avoit été appliquée sur cette dent avec beaucoup d'adresse. *On commença, dit à cette occasion un philosophe, par faire des livres, & on finit par consulter l'orfèvre.*

Pour en revenir à l'expérience de M. Petit & du pere Merfenne, il est incontestable, ou qu'ils n'ont pas bien cherché le boulet, qui vraisemblablement aura fait un trou en terre, & aura disparu, ou ce qui est plus vraisemblable encore, qu'ils l'auront cherché trop près de l'endroit d'où il avoit été lancé, dans la fautive persuasion qu'il auroit dû retomber à peu-près en ce même endroit: or nous venons de voir qu'en supposant au boulet une vitesse de 1800 pieds par seconde, vitesse qu'il peut très-bien avoir reçue, il auroit pu retomber à près de 600 pieds au delà du point de départ. C'est ainsi qu'avec un peu d'analyse & d'arithmétique, on se dispense d'expliquer un fait absurde par une hypothèse qui ne l'est pas moins.

M. Varignon dit que le pere Merfenne instruisoit Descartes de l'expérience qu'il croyoit avoir faite, & lui en demanda la raison: Descartes, philosophe intépide, que rien n'étonnoit, & qui étoit toujours prêt à expliquer tout, même sans avoir auparavant constaté les faits, ne fut point surpris d'une observation si extraordinaire; du moins il le dit dans la réponse au pere Merfenne, (a) & il lui manda que cette expérience s'accommoda le mieux du monde avec sa manière d'expliquer la pesanteur, qui par malheur n'explique pas même d'une manière satisfaisante le phénomène simple & journalier de la chute des corps vers le centre de la terre. Puisque Descartes avoit, si on ose le dire, la manie des explications physiques, dont les philosophes modernes reviennent de jour en jour, il auroit au moins dû imiter cet ancien philosophe, qui voulant expliquer

(a) Voyez les Lettres de Descartes, Tome I, Lettre 73. & suiv.

pourquoi les caves sont plus chaudes en hiver qu'en été, & en rapporter plusieurs raisons toutes meilleures les unes que les autres, & finit par la meilleure de toutes, c'est que peut être l'observation n'est pas vraie, comme en effet les thermometres nous l'ont appris.

J'ai dit plus haut qu'un corps pesant, pour retomber précisément au point de la terre d'où il est parti, devoit être lancé obliquement dans le même sens où la terre se meut, & avoir par conséquent une vitesse horizontale dirigée dans ce même sens. Cette regle n'est pourtant pas absolument générale; si la vitesse verticale imprimée au corps, étoit assez grande pour que le corps ne retombât sur la terre qu'au bout de 24 heures & davantage, on trouve alors que le corps pourroit en certains cas retomber au même point d'où il est parti, sans avoir reçu aucune vitesse horizontale. Je n'en donnerai point la démonstration en détail; je ferai seulement observer que le secteur elliptique décrit par le corps pesant, est évidemment toujours plus grand que le secteur circulaire sur lequel il est comme appuyé, toutes les fois que le corps retombe avant la révolution complète de la terre; mais qu'après cette révolution achevée, le secteur elliptique peut être égal, ou plus petit, ou plus grand que le secteur circulaire. C'est une vérité qu'on peut prouver par un calcul assez simple. Si le secteur elliptique est égal au secteur circulaire, le corps retombera au même point d'où il est lancé: il retombera plus à l'occident si le secteur elliptique est plus grand, & plus à l'orient si le secteur est plus petit.

Jusqu'ici nous avons supposé que le corps étoit lancé sous l'équateur; s'il étoit lancé sur un parallèle, il résulteroit de cette supposition de nouveaux paradoxes. En effet, il n'est pas difficile de s'assurer par les principes de la géométrie, que ce corps, lancé de telle manière qu'on voudra, doit se mouvoir dans le plan d'un grand cercle de la terre, & par conséquent dans un plan différent de celui du parallèle; d'où il s'ensuit en premier lieu, que si le corps est lancé verticalement, le grand cercle où il se mouvra touchant alors le parallèle, & ne le coupant nulle part, le corps ne retombera jamais exactement & en rigueur au point d'où il est parti: en second lieu, qu'afin que le corps retombe en ce point, il doit être lancé obliquement avec une vitesse qui ne soit ni verticale, ni même dans le plan du grand cercle dont nous parlons.

Voilà, ce me semble, un assez grand nombre de paradoxes, qui au premier coup-d'œil n'auroient pas paru devoir résulter de la solution d'une question aussi simple que celle qui fait l'objet de cet écrit. Cependant les paradoxes ne sont pas encore épuisés. Nous avons supposé jusqu'à présent que la vitesse verticale avec laquelle le projectile est lancé, ou sous l'équateur ou sous un parallèle, est assez petite pour que le corps retombe sur la surface de la terre, soit au point d'où il est parti, soit en quelque autre point. C'est ce qui arrive toutes les fois que cette vitesse est telle que le corps décrit une ellipse dans son mouvement; mais on fait par la théorie de Newton, qu'un corps lancé avec une vitesse & suivant

---

 P H Y S I Q U E .

*Année 1771.*

une direction quelconque, & attiré vers un point en raison inverse du quarré de la distance, peut décrire ou une ellipse, ou une parabole, ou une hyperbole, selon le rapport entre la vitesse de projection & la force centrale par laquelle il est poussé. Si le rapport est tel que la courbe décrite par le corps lancé soit parabolique ou hyperbolique, le corps ne retombera point sur la terre, il s'en éloignera même à l'infini, semblable à une espèce de comète qui n'auroit point de retour. Mais ce n'est pas, comme on pourroit peut-être le croire sans examen, le cas du boulet du perc Merfenne; il faudroit pour que ce boulet ne fût pas retombé, qu'il eût été lancé avec une vitesse prodigieuse, que tous les canons & les mortiers du royaume, réunis ensemble, n'auroient pu lui imprimer.

Il y a cependant un cas où le corps lancé verticalement retombera, quelque prodigieuse vitesse qu'on lui imprime, & de plus retombera au point d'où il est parti; ce seroit celui où le corps seroit lancé verticalement sous le pôle même, & par conséquent dans la direction de l'axe de la terre; car le pôle n'ayant aucun mouvement, & ne pouvant par conséquent en donner aucun au corps lancé, ce corps ne décrira absolument qu'une ligne droite verticale de bas en haut, jusqu'à ce qu'il ait perdu tout son mouvement; après quoi il retombera verticalement de haut en bas suivant la même ligne droite, & reviendra au pôle d'où il est parti. Mais un autre paradoxe non moins singulier, c'est que ce même corps, qui lancé verticalement avec une vitesse aussi grande qu'on voudra, doit toujours retomber, & retomber au même point, ne retombera pas même sur la terre, pour peu qu'il soit lancé obliquement, sa vitesse verticale étant toujours supposée fort grande; parce que la ligne qu'il décrira pour lors ne sera plus une ligne droite, mais une parabole ou une hyperbole qui l'éloignera toujours de plus en plus de la terre, comme nous venons de le dire.

## S U I T E   D E S   R E C H E R C H E S

P H Y S I Q U E .

Année 1771.

*Sur les variations de l'Aimant.*

P A R   M .   L E   M O N N I E R .

**M**R. PINGRÉ n'a laissé, avant son départ, les deux notes suivantes tirées de quelques brochures anciennes qui sont à la bibliothèque de Sainte Genevieve: Mém.

» Toussaint de Beffard, en son dialogue de la longitude est-ouest, imprimé à Rouen en 1574, dit, page 23, que la variation à Rouen est de 11 degrés du nord à l'est. »

» Guillaume le Nautonnier, au quatrième livre de sa *Mécométrie de l'Aimant*, publiée en 1603, dit que la variation est à Paris de 8d  $\frac{1}{4}$  nord-est. »

Cette dernière variation s'accorde assez avec ce qui est dit dans la *Connoissance des Temps* de l'année 1681, là où M. Picard l'admet de 7 à 8 degrés pour le commencement du dix-septième siècle.

Il ne reste plus qu'à résoudre les difficultés que pourroient faire naître les 11 degrés de variation à l'est, qu'admet l'auteur du dialogue publié à Rouen il y a deux cents ans.

Je ne trouve nul embarras à résoudre ces difficultés, si l'on veut admettre qu'aux ports de Rouen, de Londres & dans tous les ports de la Manche, on pouvoit tenir alors un langage commun sur cette variation.

Car il faut considérer qu'à Londres, la variation de l'aimant n'a pas toujours été la même qu'à Paris: on en trouve la preuve dans quelques volumes des *Transactions*, & sur-tout dans l'un des deux écrits de M. Graham, qui se plaint d'ailleurs qu'elle n'a pas été toujours observée ni publiée d'année en année, sans doute parce qu'il s'appercevoit que nous y avons pris un peu plus d'intérêt ici, comme il paroît dans nos *Mémoires de l'Académie*.

Quoi qu'il en soit, on trouve que la variation étoit nulle à Londres en 1657, quoiqu'elle fût alors de près de deux degrés vers l'est à Paris; elle a été en 1666 nulle, ou de 0 degrés à Paris, & ensuite au nord-ouest sur la fin de l'été 1670, ainsi qu'il en est fait mention au *chapitre VIII de la Mesure de la Terre*, publiée pour lors.

Mais il n'y a pas toujours 1 & 2 degrés de différence le reste du siècle entre Paris & Londres, car en 1692, M. Graham ajoute qu'elle étoit à Londres de 6 degrés nord-ouest, ce qui excède à peine d'un demi-degré ce qu'elle a paru à Paris.

Cependant elle étoit à Londres en 1723 de 14 degrés 17 minutes per-

~~\_\_\_\_\_~~  
 P H Y S I Q U E. dant qu'elle n'étoit qu'à peine de 13 degrés à Paris au même temps ; & la différence va à plus d'un degré & un tiers si elle a été plus grande sur la fin de l'année 1723 qu'elle n'a dû paroître au printemps.

Année 1772.

En 1745 vers la mi-Mai }  $17^{\text{d}} \frac{1}{4}$  ou  $\frac{1}{3}$  à Londres.  
   }  $16^{\text{d}} \frac{1}{4}$  à Paris.

Enfin pour concilier l'observateur de Londres de l'année 1580 qui donne la variation de  $11^{\text{d}} \frac{1}{4}$  vers l'est, avec ce qui est rapporté par Toussaint de Bessard en 1574, il suffit de supposer, comme je l'ai fait dans mon premier mémoire, que l'aiguille étoit pour lors stationnaire au nord-est, mais que la variation n'étoit pas à Londres la même qu'à Paris.

## CONTINUATION DES RECHERCHES

*Sur les variations de l'Aimant.*

Par M. L E M O N N I E R.

Mém. **E**N 1737, la variation de l'aimant comparée avec celle que l'on observe aujourd'hui de près de 20 degrés, étoit plus petite de  $5^{\text{d}} \frac{1}{2}$  qu'elle ne l'est actuellement, savoir  $14^{\text{d}} \frac{1}{2}$  du nord à l'ouest.

En 1666, elle étoit 0 degrés, & l'aiguille marquoit le vrai nord, le tiers de 20 degrés est  $6^{\text{d}} \frac{2}{3}$ , ce qui répond à trente-cinq ans.

Ainsi la variation n'a pas été uniforme.

Il n'est pas étonnant si depuis 1541 jusqu'en 1666 il y a eu 7 à 8 degrés seulement, comme le prouve le cadran de Hyeronimus Bellarmatus que j'ai fait voir à l'assemblée.

## T A B L E S

Année 1771.

## DES MORTALITÉS.

ON s'est fort occupé de calculs sur la durée de la vie humaine, soit par des vues d'utilité publique, soit par cet intérêt machinal que l'homme prend à la durée de la vie, comme s'il étoit question de vivre plus ou moins long-temps, & non pas de remplir cet espace, quel qu'il soit, d'actions utiles à l'humanité. On se tromperoit d'ailleurs beaucoup en estimant la vie par la durée seule. Tous les biens de la vie répandus sur l'enfance & sur la jeunesse, ne laissent à ceux qui survivent que des pertes & des regrets. On a des organes pour sentir la douleur long-temps après qu'on n'en a plus pour le plaisir; & une vie plus longue n'est pour la plupart des hommes, qu'une plus longue suite de malheurs.

D'ailleurs l'espérance d'approcher jusqu'à ce terme qu'on appelle la *vie moyenne*, n'est pour chaque homme qu'une probabilité très-petite, & ce n'est que pour les Etats dont l'intérêt embrasse une masse nombreuse d'hommes, & non pour les individus que ces calculs de mortalité peuvent être utiles.

Plus les observations sur lesquelles on fonde ces calculs, sont nombreuses, plus les conséquences qu'on en déduit deviennent probables. Il faut donc chercher à multiplier ces observations, & sur-tout à les étendre sur un long espace de temps, afin que l'influence des circonstances particulières devienne de plus en plus insensible. On ne sauroit aussi les faire avec trop de détails, parce qu'alors elles peuvent servir pour un plus grand nombre de vues. C'est pour cela qu'il seroit bon que les tables des mortalités marquassent l'âge des morts, leur état, le genre des maladies, les mariages, les naissances, l'âge des époux ou des parens, qu'on eût des observations météorologiques correspondantes pour chaque lieu, qu'enfin la grandeur de chaque ville, la nourriture de chaque classe des citoyens, son régime, le prix des denrées dans chaque année, les événemens politiques même entraissent dans ces tables.

Celles que M. Morand a donnée cette année, & qui sont aussi complètes qu'il a pu se les procurer, contiennent les naissances, morts, mariages & enfans-trouvés pour Paris, depuis 1709 jusqu'en 1770, c'est-à-dire, pendant soixante-deux ans.

Elles prouvent qu'il naît plus de garçons que de filles, qu'il meurt plus d'hommes que de femmes, mais dans une proportion plus grande, parce que la faim, l'avidité & le libertinage attirent à Paris encore plus d'hommes que de femmes. On voit aussi que le nombre des enfans-trouvés est plus que quadruplé depuis le commencement du siècle, tandis que le nombre total des naissances n'est augmenté que d'un cinquième. Ce n'est pas à une plus grande corruption de mœurs qu'il faut attribuer cette effrayante

PHYSIQUE.

Année 1771.

augmentation, au contraire on en doit attribuer une partie à ce que nos mœurs étant devenues plus douces sans être plus corrompues, & des magistrats plus humains & moins asservis aux préjugés, ayant rendu l'entrée de l'hôpital des enfans-trouvés plus secrète & plus libre, il arrive bien moins souvent qu'autrefois de commettre un crime pour cacher une foiblesse.

## SUR LE MÉTÉORE

D E 1771.

**L**É 17 juillet 1771, vers dix heures & demie du soir, on aperçut un météore igné dans tout l'espace en latitude de Sarlat à Oxford; & en longitude de Granville à Rheims; c'est-à-dire, dans un espace d'environ 5 degrés en longitude, & 6 degrés en latitude. Une foule de savans, d'amateurs des sciences, bien des gens même, qui épouvantés de la vue de ce météore, sentoient peut-être pour la première fois le besoin d'être éclairés, se sont empressés d'envoyer à l'académie des descriptions de ce phénomène; les uns pour l'en instruire, & les autres pour la consulter. Elle a chargé M. le Roi de lui rendre compte de ce que les diverses relations offroient de faits constatés, & propres à donner quelques connoissances sur le lieu du météore, sur la direction de son mouvement, sur sa grandeur, sa véritable forme, &c. M. le Roi a joint à ces détails ce qu'il a trouvé de plus intéressant dans les ouvrages des physiciens, sur les météores ignés qui ont précédé celui-ci.

Les Anciens ont connu ces météores; le peuple, dans tous les temps, les a regardés comme des marques de la colere céleste, & il n'y a pas bien long-temps que cette opinion a cessé d'être adoptée, même par des gens qui ne sont point peuple, du moins par leur état. On a confondu souvent ces météores avec les comètes & avec le tonnerre, parce qu'ils ressembtent quelquefois aux comètes par leur forme, & le bruit de leur explosion à celui de la foudre. Le peu de durée de ces globes enflammés, la rapidité de leur mouvement, l'irrégularité de leurs apparitions dans toutes les saisons & dans tous les états du ciel, leur rareté enfin, & le petit nombre de ceux qui peuvent même encore les observer de sang-froid, tout cela n'a guere permis de les bien décrire. On s'est assuré seulement qu'ils sont souvent à la hauteur de plusieurs lieues, que leur vitesse est très-grande, & que leur explosion est quelquefois très-violente. Celle du globe qui éclata au-dessus de la ville d'Aix en 1756, endommagea quelques cheminées, & produisit un mouvement qu'on prit pour une secousse de tremblement de terre; mais comme les lieux voisins d'Aix n'en éprouverent aucune commodité, aucun effet, il paroît plus naturel d'attribuer ces effets à l'explosion du météore.



On ignore encore comment ces météores se forment, & de quelle matière ils sont composés; on ne fait même si cette matière est dense ou rare; seulement, on est presque sûr que ces globes se dissipent dans l'atmosphère, & l'on n'a jamais observé ni qu'ils aient causé des incendies, ni même qu'il en soit parvenu jusqu'à la surface de la terre quelques débris enflammés. M. le Roi a fixé la hauteur de ce globe à plus de 18 lieues, son volume à plus de 500 toises de diamètre, & sa vitesse à plus de 7000 toises par secondes.

PHYSIQUE.

Année 1771.

## OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE.

## I.

**M**R. HÉRISANT a présenté à l'académie un morceau d'ivoire, dans lequel il se trouve un lingot de fer. Ce lingot a été tellement recouvert que l'on voit à peine par où il est entré.

## I I.

**M. LE MONNIER** a rendu compte de quelques observations faites, tant à Pontorson qu'au Mont-Saint-Michel, sur les plus grandes marées. Il les a continuées depuis, & doit en publier à part les détails & les résultats.

## I I I.

**M. DU HAMEL** a observé, le 6 septembre 1771, une grande variation dans la déclinaison de l'aiguille aimantée.

Les détails de ce phénomène feront partie d'une belle suite d'observations sur la déclinaison des aiguilles aimantées que M. du Hamel se propose de donner à l'académie.

## I V.

**M. BOMARE**, le premier naturaliste qui depuis Bernard de Palissy ait donné en France des leçons publiques d'histoire naturelle, a envoyé à l'académie le récit d'un orage violent dont il fut témoin à Chantilli le 12 août 1771.

Le tonnerre tomba sur une maison placée dans la direction d'une plate-bande du parterre du château, & d'un pont sur lequel étoit M. Bomare; quoique le vent fût alors très-violent, il cessa entièrement au-dessus de l'endroit où étoit M. Bomare, les tiges des fleurs de la plate-bande n'étoient pas agitées.

---



---

 P H Y S I Q U E .

*Année 1771.*

Une femme qui étoit alors occupée à laver, en face d'une fenêtre de la maison, fut frappée au bras & à l'oreille; les vitres d'une autre fenêtre furent brisées; plusieurs pieces de bois furent déchirées, d'autres feulement remuées; des morceaux de métal parurent calcinés & corrodés, & quelques-uns marqués seulement de quelques taches; mais rien n'indiquoit la route de la foudre, aussi n'y avoit-il dans la maison aucune substance métallique disposée de maniere à la conduire. Deux hirondelles furent tuées dans leur nid, placé au haut de la cheminée, & il paroissoit que c'étoit leur ventre & non leur dos qui avoit été frappé, & qu'ainsi la matiere du tonnerre s'étoit élevée de la cheminée.

Leurs altesses sérénissimes Mgr. le duc de Chartres, Mgr. le Prince de Condé, & Mgr. le duc de Bourbon ont été témoins de tous ces faits. Ils étoient à la chasse pendant l'orage; au coup de tonnerre ils se sont sentis frappés, non dans les articules, mais dans les muscles de la poitrine & du ventre. Ils ont jugé aux mouvemens de leurs chevaux, que ces animaux avoient aussi éprouvé la commotion. Mgr. le duc de Bourbon fut frappé avec plus de violence; son cheval l'emporta quelques pas; il sentit au visage un frémissement semblable à celui qu'on éprouve lorsqu'on s'approche d'un corps électrisé, & les gens de sa suite apperçurent sur son visage, & sur-tout à la levre inférieure, des taches noirâtres & formées par une matiere onctueuse.

M. Bomare, en regardant la pluie tomber dans un bassin, peu de temps avant l'orage, a remarqué que les gouttes de la pluie formoient sur la surface de l'eau une pellicule qui offroit les couleurs de l'iris, ces couleurs subsisterent long-temps après un double arc-en-ciel, à qui il avoit d'abord attribué cette apparence.

## R E C H E R C H E S

PHYSIQUE.

Année 1772.

*Sur les variations horizontales de l'Aimant.*

Par M. LE MONNIER.

J'AI placé une boussole de 4 pouces, faites avec beaucoup de soin & dont l'aiguille étoit très-vive, sur la méridienne tracée sur le côté du sud-ouest de la terrasse en face de l'observatoire royal, & j'ai trouvé les variations suivantes. Mém.

Le 14 avril à 10 h  $\frac{1}{2}$  du matin, le même côté de la boîte carrée qui renferme la boussole, étant tourné vers l'orient & vers l'occident, la différence dans les deux sens devenoit à peine sensible, en sorte que j'ai trouvé 19<sup>d</sup> 45<sup>l</sup> & 19<sup>d</sup> 50<sup>l</sup>; j'ai donc établi ce jour-là 19<sup>d</sup> 48<sup>l</sup> pour la variation observée à l'endroit accoutumé depuis environ cinquante ans. Je n'ai pu retrouver le pilier dont se servoit feu M. de la Hire en 1717 & les années précédentes; mais si l'on doutoit que la méridienne y suppléât parfaitement, on verra ci-après que je me suis servi en rase campagne de l'amplitude occidentale du soleil: enfin feu M. Maraldi qui s'est servi de cette méridienne de la terrasse d'en bas, & qui est fort éloignée du grand corps du bâtiment, & par conséquent de toutes ses ferrures & chassis de fer, n'a pas trouvé une différence bien remarquable entre ses observations suivies & celles de Mrs. de la Hire qui l'avoient précédé; on peut voir à ce sujet nos mémoires depuis 1717 jusqu'en 1722, &c.

Le 7 mai, avec la même boussole, à 6 h  $\frac{1}{2}$  du soir, la déclinaison de l'aiguille aimantée, m'a paru de 19<sup>d</sup> 55<sup>l</sup>, en prenant un milieu entre ces deux résultats, que donnoit le même côté de la boîte de bois carrée & tournée en sens contraire.

Ensuite ma montre (de Graham) étant parfaitement bien réglée, j'ai observé sur une petite butte en rase campagne, proche le nouveau boulevard, l'amplitude comme il suit:

L'aiguille marquant 43<sup>d</sup> 45<sup>l</sup>, j'ai eu l'arc de distance jusqu'au centre du soleil que je voyois par les pinnules parallèles au côté de la boîte: il étoit 7h 22<sup>l</sup> 20<sup>ll</sup> de temps vrai à ma montre; ce qui donne l'angle honoraire, à compter du nord 69<sup>d</sup> 25<sup>l</sup>, & l'angle azimutal sera par conséquent 63<sup>d</sup> 27<sup>l</sup>  $\frac{7}{8}$ ; car il suffit de résoudre un triangle sphérique, dont on connoît deux côtés & l'angle compris. La latitude du lieu étoit 48<sup>d</sup> 50<sup>l</sup> 30<sup>ll</sup>, & la déclinaison du soleil au même instant, 17<sup>d</sup> 7<sup>l</sup> 30<sup>ll</sup> boréale.

Mais puisque 63<sup>d</sup> 27<sup>l</sup>  $\frac{7}{8}$  excèdent l'angle observé de 19<sup>d</sup> 43<sup>l</sup>, à très-peu de chose près, il ne peut y avoir beaucoup d'incertitude dans cette observation de la variation de l'aiguille faite par l'amplitude; car une minute d'erreur sur le temps vrai, & c<sup>l</sup>  $\frac{1}{12}$ , ou 5<sup>ll</sup>, ne sauroient produire ce jour-là plus de douze minutes, ni plus d'une minute sur l'angle azi-

P H Y S I Q U E.

*Année 1772.*

mutal; & la pointe de la pinnule étoit tellement dirigée au centre du soleil, qu'on n'y pouvoit errer pareillement de plus d'une minute de degré, comme il a été facile de s'en assurer d'ailleurs par les passages des deux bords par ce vertical.

On pourroit donc prendre le 7 mai, un milieu entre  $19^{\text{d}} 55'$  &  $19^{\text{d}} 43'$ , qui sont les variations observées avant le coucher du soleil, & à l'abri du vent par deux méthodes différentes, sauf à augmenter la dernière de quelques minutes, ayant égard à la variation diurne.

Soit donc  $19^{\text{d}} 50'$  la variation de l'aiguille à l'ouest, le 7 mai 1772; à l'observatoire royal, au sud de Paris.

A *Brest*, à la fin de juillet & au commencement d'août  $20^{\text{d}} 5'$ , par Mrs. Fortin & Blondeau: M. d'Après, à qui j'en ai écrit, en a été un peu étonné, & s'est persuadé qu'elle y devoit être plus grande; mais pour concilier les observations, il faudroit, avant toutes choses, tracer sur la carte les courbes magnétiques. Quoi qu'il en soit, il a trouvé dans le courant de 1772, à *Hennebond*, 21 à 22 degrés, & plus souvent  $21^{\text{d}} \frac{2}{3}$ , que  $21^{\text{d}} \frac{1}{3}$ . A l'*Orient*,  $21^{\text{d}} 30'$ , &c. Au *Port-Louis*, ainsi qu'à la campagne,  $21^{\text{d}} 30'$  à  $40'$ . M. d'Après ajoute, qu'en juin, aux environs de *Pen-Marc*, par les amplitudes ortives & occases, la variation a paru de  $21^{\text{d}} 30'$  à  $35'$ , ces aiguilles avoient six pouces de longueur, & les boîtes de cuivre rouge, bois & cartons.

### *Sur le Flux & Réflux de la Mer.*

Hist. **L** est aujourd'hui reconnu par presque tous les physiciens; que l'attraction du soleil & de la lune est la cause du flux & du reflux de la mer, & que l'action de ces astres sur les eaux, n'est jamais si puissante, que lorsqu'ils sont en conjonction, & agissent par conséquent ensemble.

Dans cette position, ces astres attirent les eaux de la mer qui se trouvent perpendiculairement au-dessous d'eux, & les attirent avec plus de force que le centre de la terre qui en est plus éloigné d'environ quatorze cents lieues. Les eaux qui leur sont opposées de l'autre côté du globe, sont par la même raison moins attirées que ce même centre qui les fuit; d'où il suit que la masse des eaux devient un sphéroïde, dont le grand diamètre est dans la ligne qui joint les centres de la terre, de la lune & du soleil. La terre, par son mouvement diurne, présentant successivement différents points à l'action réunie des deux planetes, de nouvelles parties de la mer s'élevent, & celles qui avoient été d'abord élevées retombent, & s'écoulant vers les côtes, y font élever les eaux; c'est ce que l'on nomme *le flux*.

Lorsque les deux planetes ne sont plus dans la même ligne droite avec le centre de la terre, alors leur action sur les eaux de la mer n'est plus si forte; & aussi les marées de quartier, qui ne sont produites que par la seule action de la lune, sont toujours moindres que celles des conjonc-

tions ou des oppositions, qu'on nomme *vives eaux*, & qui sont produites par l'action réunie des deux astres.

Quand les deux astres se trouvent dans l'équateur, les pays situés sous la ligne éprouvent certainement les plus grandes marées; mais ceux qui sont situés sous les tropiques, & plus encore ceux des zones tempérées, ne doivent pas les avoir si grandes, parce qu'ils sont plus éloignés du sommet du sphéroïde: ces pays, au contraire, doivent avoir leurs plus grandes marées quand la lune pleine ou nouvelle s'approche davantage de leur zénith; c'est une suite nécessaire de la théorie. Il est vrai que cette théorie paroît être ici dans une espece de contradiction avec le préjugé où l'on est communément sur nos côtes, que les plus grandes marées sont toujours celles des équinoxes.

Mais ce préjugé est-il légitime, & les marées des équinoxes sont-elles réellement les plus grandes? C'est ce que M. de la Lande a entrepris d'examiner.

On doit nécessairement faire entrer dans le calcul la figure des côtes qui resserrent la mer; car les eaux resserrées entre l'Afrique & l'Amérique doivent suivre des directions très-différentes de celles qu'elles auroient, si tout le globe étoit couvert d'eau. Il n'y a donc que l'observation qui puisse nous conduire dans ce labyrinthe; & c'est aussi le moyen auquel M. de la Lande a eu recours.

Possidonius, cité par Strabon, donne, à cet égard, la plus ancienne preuve qu'on puisse apporter contre le système des grandes marées des équinoxes. (a) « On tient, dit-il, pour constant, que sur les côtes d'Espagne, les abaissemens & les élévations de la mer sont les plus fortes au solstice d'été, & qu'ils diminuent jusqu'à l'équinoxe. Seleucus, ajoute-t-il, s'étant trouvé à Cadix dans le temple d'Hercule, au solstice d'été, y observa une très-grande marée; les eaux du fleuve Batis, qui ordinairement couvrent à peine les rivages, s'étendirent jusqu'à trente lieues dans les terres; les endroits voisins de la mer furent absolument inondés, & le sol du temple d'Hercule fut couvert de dix coudées d'eau, que Seleucus mesura lui-même. »

On favoit donc, il y a dix-huit cents ans, qu'il y avoit une grande marée au solstice d'été; mais il faut avouer qu'il se trouve ensuite une étrange lacune dans l'histoire de ce phénomène; on ne voit reparoître des observations réglées des marées qu'en 1666, que Wallis publia son *Traité de æstu maris*, dans lequel il dit bien positivement, qu'aux côtes d'Angleterre où il observoit, les plus grandes marées ne sont pas celles des équinoxes, mais celles de février & de novembre.

L'académie, presque aussitôt après son renouvellement, en 1699, obtint des ordres du roi pour faire un grand nombre d'observations de la hauteur des marées; malheureusement les registres dans lesquels ces observations ont été écrites ne se trouvent plus, & M. de la Lande n'en a pu trouver d'autres que celles qui ont été rapportées dans les memoires

(a) Strabon, *lib. III*, pag. 174, *édit.* 1626.

P H Y S I Q U E.

*Année 1772.*

de l'académie en différentes occasions, & toujours dans des vues différentes de celles qui font l'objet de ce mémoire. Malgré cela, il s'en trouve assez pour faire voir que rien n'est moins prouvé que la proposition qui alléure que les marées des équinoxes sont les plus grandes de toutes.

La discussion de ces observations a fait remarquer à M. de la Lande plusieurs autres points qui doivent entrer dans ce calcul, & qui avoient presque toujours été négligés. Le plus ou moins de distance de la lune à la terre, doit, par exemple, influer beaucoup sur la plus grande hauteur des marées, & l'observation est en ce point parfaitement d'accord avec la théorie : mais un autre article encore plus essentiel, & qui avoit toujours été négligé dans les observations, est celui des vents; leur action est si considérable, qu'à Pétersbourg, où il n'y a aucun flux ni reflux, le vent d'ouest ou de sud-ouest fait, quand il souffle, monter la mer de plusieurs pieds, tandis que le vent d'est ou de nord-est la fait descendre.

Cette action des vents mérite même d'autant plus d'être examinée, que les vents ont eux-mêmes une sorte de régularité, qui peut se combiner avec les phénomènes cosmiques. Quoique nous n'ayons pas ici des vents alisés comme dans la zone torride, il y a cependant des vents qui reviennent assez régulièrement tous les ans, à quelques jours près. Il n'est personne qui ne connoisse les vents de nord-ouest, qui suivent l'équinoxe du printemps, & ceux de sud-ouest, qui suivent l'équinoxe d'automne, & qui sont toujours accompagnés de pluies; il a donc été bien naturel qu'on ait pris l'effet de ces vents, pour celui de l'action de la lune aux environs de l'équinoxe; cela même est d'autant plus vraisemblable, que ces mêmes vents produisent les mêmes effets sur les côtes orientales de l'Asie & de l'Amérique, tandis qu'ils en opèrent de contraires sur les côtes occidentales.

Il y a plus, si la proximité de la lune à l'équateur étoit capable de produire les plus grandes marées, il devroit en résulter que, lorsque la nouvelle ou pleine lune se trouve aux environs du solstice, les marées de quartier seroient les plus grandes possibles, puisque la lune, éloignée de 90 degrés du point de la lyzygie, se trouveroit à l'équateur; & c'est cependant ce qu'on n'observe point.

Une autre cause peut encore avoir fait illusion : lorsque la lune est aux environs du tropique d'été, elle approche assez près de notre zénith, le sommet du sphéroïde aqueux est donc très-voisin de nous le jour de la pleine lune à minuit, & la marée doit être fort grande; mais à la marée qui arrive à midi, le sommet opposé du sphéroïde est de l'autre côté de l'équateur, & très-éloigné de nous; la marée doit donc être beaucoup plus petite, & il y a telle latitude où elle seroit nulle : or ces deux marées se compensent nécessairement, la mer n'ayant pas le temps de l'une à l'autre, de se prêter à toute leur inégalité, & il en résulte que l'état moyen n'exprime pas toute l'action de la lune & du soleil sur les eaux, & qu'on trouve ces marées plus petites qu'elles ne sont en effet; ce qui n'arrive pas aux marées équinoxiales.

Il résulte de ce que nous venons de dire, que rien n'est moins prouvé que

que l'hypothese qui place les plus grandes marées aux nouvelles & pleines lunes équinoxiales; qu'elles paroissent dépendre beaucoup plus de la plus grande ou moindre distance de cette planete à la terre, de la proximité du point où se fait la syzygie, au zénith du lieu où on observe; de la force & de la direction des vents qui soufflent alors, & qu'il seroit bien à souhaiter que toutes ces causes eussent été rapportées dans les observations que nous avons.

Ce qu'il y a tant de raisons de désirer que ceux qui nous ont précédé eussent fait, a été heureusement entrepris par M. Fourcroy de Ramecourt, brigadier des armées du roi, ingénieur en chef à Calais. Cet habile & laborieux correspondant de l'académie, a entrepris une suite d'observations de cette espece, faites avec toute l'attention & les précautions possibles, dans laquelle il marque les années, les mois, les jours & les heures des observations; les hauteurs de la mer, les jours de la lune, sa parallaxe, & par conséquent sa distance à la terre, & le vent qui régnoit alors. Il a formé de ces observations, commencées en 1745, mais continuées sans interruption depuis 1754 jusqu'à présent, une table, que M. de la Lande a fait imprimer à la fin de son mémoire, & qui sert de preuve à tout ce qu'il a avancé. Il est aisé de voir que tout ceci n'est qu'un commencement de travail, & combien il est utile & désirable que ce travail soit suivi, & s'il se peut, multiplié. Ce n'est que par des observations faites en beaucoup de lieux, & continuées pendant un grand nombre d'années, qu'on peut parvenir à arracher en cette partie le secret de la nature.

PHYSIQUE.

Année 1772.

*Sur des Bêtes à laine parquées pendant toute l'année.*

Nous avons rendu compte, en 1768, (*Voyez l'Histoire de 1768 dans le Tome XIV. de cette Collection, Partie Française.*) d'un mémoire de M. Daubenton, sur le tempérament des bêtes à laine, & sur leur rumination, dans lequel il fait voir, que des quatre estomacs qu'on trouve dans ces animaux, comme dans tous les autres ruminans, il y en a un presque uniquement destiné à humecter les herbes que l'animal a mangées, avant qu'elles passent dans le troisième estomac; que la liqueur contenue dans ce second estomac, que les bouchers nomment le bonnet, est fournie par la sérosité du sang & par la boisson de l'animal, que ce singulier organe absorbe comme une éponge; d'où M. Daubenton conclut, avec raison: 1°. Qu'il faut faire boire les moutons, pour empêcher que le bonnet ne seche trop leur sang; mais qu'il les faut faire boire modérément, pour éviter que cet organe ne cesse de tirer cette sérosité, qui deviendroit nuisible à l'animal, si elle étoit trop abondante. 2°. Qu'il faut éviter soigneusement tout ce qui peut procurer au mouton assez de chaleur pour le faire suer, parce que cette évacuation forcée absorberoit une partie considérable de cette sérosité nécessaire à la digestion; ce qui pourroit avoir les suites les plus fâcheuses.

*Tome XV. Partie Française.*

C

PHYSIQUE.

*Année 1772.*

Il résulteroit de toute cette théorie anatomique, que la manière usitée en Espagne & en Angleterre, de tenir toute l'année, même dans l'hiver, les moutons à l'air, & dans des parcs sans les enfermer, comme on fait ici dans des étables, paroïssoit bien mieux fondée que la nôtre; que ces animaux étant assez bien vêtus pour ne pas craindre le froid, ils ne redoutent que le chaud, & que la chaleur des étables qu'on leur procure, vraisemblablement très-mal-à-propos, ne fait qu'altérer leur fanté & détériore leur laine; & ces raisons déterminèrent absolument M. Daubenton à essayer la méthode usitée en Espagne & en Angleterre.

Nous avons maintenant à rendre compte au public de l'exécution de ce projet; c'est l'objet du mémoire duquel nous avons à parler.

Cette manière de gouverner les bêtes à laine, exige nécessairement deux sortes de parcs; le parc ordinaire dans lequel on renferme les moutons toutes les nuits, depuis la fin de juin jusqu'à la mi-novembre, & qu'on change de place au moins tous les jours, mais presque toujours deux fois par nuit, pour faire profiter successivement toutes les terres du fumier que les moutons y répandent: nous ne dirons rien de cette espèce de parc qui doit servir de la même manière dans la méthode de M. Daubenton & dans la méthode ordinaire; mais voici la différence essentielle de ces deux méthodes.

Dans la méthode ordinaire, dès la mi-novembre, on cesse de parquer les moutons, & on les ramène la nuit dans des étables bien fermées, où il s'excite nécessairement une assez grande chaleur, & où on respire un air infecté de matières alkales, qui leur cause beaucoup de maladies, gâte la laine, & détériore la chair de ces animaux.

M. Daubenton substitue à ces étables un parc domestique, établi dans le coin d'une cour fermée de murs, qui en forment deux côtés; les deux autres ne sont fermés à l'ordinaire que de claies: ce parc, par cette situation, met les moutons à l'abri des loups, sans que le berger soit obligé de les veiller toute la nuit, comme dans le parc des champs. On dispose le terrain en pente, pour faciliter l'écoulement des eaux; on attache les rateliers aux murs & aux claies; on sable le sol pour éviter la boue, & on en enlève soigneusement le fumier tous les jours.

C'est-là le parc où l'on tient les moutons tout l'hiver sans aucun abri; & que M. Daubenton a trouvé bien plus convenable pour eux, que les étables. Nous allons essayer de présenter le résultat de ses expériences.

Quatre-vingts bêtes à laine, de races d'Auxois, de Roussillon & de races mêlées, ont été mises au parc domestique avec trente-cinq autres de Maroc, de Flandre & de race Angloise; ces dernières étoient foibles, malades, languissantes & fatiguées des voyages qu'elles avoient faits, par mer & par terre: on a donné aussi à ces dernières une nourriture un peu meilleure qu'aux autres, qui n'avoient que de la paille & une seule livre de foin par jour, lorsqu'on ne les menoit pas paître: un seul de ces animaux a péri, tandis que de ceux qu'on tenoit dans des étables bien chaudes, il en mourut un si grand nombre, qu'un troupeau qui étoit dans le voisinage en a perdu près de la moitié.



Les agneaux nés au nombre de quarante, en plein air, exposés à la gelée, au vent, à la pluie & à la neige, de brebis alliées avec des béliers plus forts qu'elles, ce qui doit d'autant fatiguer la mere, se sont très-bien élevés, & il n'en est mort que sept, tandis que près de la moitié de ceux qui étoient nés dans les étables voisines a péri.

M. Daubenton s'est même assuré que la plupart de ceux qui étoient morts, n'avoient pas péri par la rigueur du froid; la dissection lui a fait voir que ces animaux étoient morts de causes toutes différentes. Si cependant on pouvoit craindre que le froid ne fût fatal aux agneaux, il seroit aisé de leur en faire éviter la plus grande rigueur; on est maître de retarder leur naissance, il n'y a qu'à donner plus tard le bélier aux brebis; & M. Daubenton s'est assuré que ce retardement n'entraîne aucune conséquence fâcheuse.

Au cas même que le froid pût incommoder quelques agneaux, il faudroit suivre le procédé des Anglois, ils les enveloppent, ils les rechauffent à un feu doux, leur font avaler un peu d'eau de genievre, & les nourrissent avec du lait chaud jusqu'à ce qu'on puisse leur faire tetter leur mere dans une grange, ou sous un hangard.

C'est donc à tort qu'on s'est imaginé que le sol de la France n'étoit pas aussi favorable pour les bonnes qualités de laine, que celui des royaumes voisins, dont les laines sont si recherchées; le climat de la France est moins chaud que celui de l'Espagne, & moins humide que celui d'Angleterre; il est donc beaucoup plus favorable aux bêtes à laine auxquelles les grandes chaleurs & les grandes humidités sont très-nuisibles. Nous pouvons, par conséquent, espérer d'avoir en France des laines aussi belles, & peut-être plus parfaites qu'en Espagne ou en Angleterre. Les expériences de M. Daubenton nous ont déjà mis sur la voie; mais ce n'est qu'avec du temps, des recherches & du travail que nous pouvons nous mettre en possession de ce trésor, plus réel que la Toison d'or qu'allèrent conquérir les Argonautes.

## PHYSIQUE.

Année 1772.

## Sur une Machine à électriser d'une nouvelle espèce.

III. **O**n aura toujours lieu d'être surpris, lorsqu'on voudra faire attention à l'énorme lenteur avec laquelle des découvertes de physique, qui semblent essentiellement liées les unes aux autres, se succèdent. Otho de Guericke avoit fait, dès la fin du siècle dernier, des expériences électriques avec un globe de soufre; Hauksbée, avoit au commencement de celui-ci employé au même usage un globe de verre. Cependant lorsque M<sup>rs</sup>. Gray & Dufay reprirent en 1730 (voy. *l'Hist. de 1733*) ce travail, ils ne se servirent que de tubes de crystal; & ce ne fut que dix ans après, que quelques physiciens Allemands, lassés de la fatigue que leur causoient les tubes & de leur peu d'effet, reprirent l'usage des globes, & ce ne fut que de ce moment qu'on connut l'électricité en grand, & pour ce qu'elle étoit réellement.

Les globes n'étoient cependant pas sans inconvénient, il n'étoit pas toujours aisé d'en trouver de bien réguliers; de plus il arrivoit assez souvent qu'ils se cassoient & bleissoient ceux qui les frottoient, ou même les assistans: rien n'étoit plus facile à parer que cet inconvénient; ce n'étoit pas la figure sphérique des globes qui produisoit l'électricité, & cette seule réflexion conduisoit naturellement à penser, qu'en supposant ces globes infiniment aplatis dans le sens de leur équateur, on en feroit un plateau de glace qui conserveroit la même vertu sans avoir les mêmes inconvénients.

Cette idée, si simple & si naturelle, ne s'est cependant présentée à l'esprit des physiciens, qu'après qu'ils ont eu éprouvé pendant vingt-six ans le danger & l'incommodité des globes; ce n'a été qu'en 1766 qu'on a fait en Angleterre des machines électriques, composées d'un plateau de verre, monté sur un arbre avec une manivelle, & tournant au milieu de deux montans de bois, contretenus par en haut au moyen d'une traverse, entre lesquels il y a des coussins pour frotter ce plateau. Ces machines sont très-simples, ne sont courir aucun risque aux acteurs ni aux spectateurs, & donnent cependant une électricité aussi forte que les machines à globe, qui sont d'un volume bien plus considérable.

Voici une nouvelle perfection, ajoutée à cette machine par M. le Roy; mais avant que de la décrire, il est nécessaire de rappeler au lecteur quelques principes pour mieux faire entendre son usage.

Selon M. Franklin, dont M. le Roi adopte, avec la plupart des physiciens, la théorie, le fluide électrique est un fluide subtil, élastique, & tenant beaucoup de la nature du feu, qui est répandu dans tous les corps, excepté peut être dans le verre. Si donc on peut parvenir à augmenter la quantité de fluide électrique contenu dans un certain corps, il est clair que ce fluide élastique tendra à s'en échapper, & à pénétrer dans ceux des corps voisins qui lui offriront un libre passage; & c'est ce qu'on nomme électriser *en plus*, ou *par condensation*: & qu'au contraire si on diminue cette quantité dans un corps, le fluide électrique tendra à s'y porter; c'est

ce qu'on nomme *électriser en moins*, ou par raréfaction. Ce sont les deux seules manieres dont on peut produire les phénomènes électriques.

Cette considération s'opere par le moyen du verre ou du soufre & des résines, animés l'un & l'autre par le frottement; le verre qui contient peu de cette matiere, attire puissamment celle que contiennent les corps qui le frottent, & le soufre qui en contient beaucoup, fait passer une grande partie de la sienne dans le corps frottant.

De ce que nous venons de dire, il résulte, que tout globe frotté, soit de verre, soit de soufre, communique à la fois l'électricité *en plus* & *en moins*; mais avec cette différence, que le globe de verre raréifie le fluide électrique dans le coussin, ou tout autre corps qui le frotte, & par conséquent l'électrise *en moins*; & qu'au contraire il le condense dans le conducteur & l'électrise *en plus*.

Il n'est pas difficile de s'assurer de l'état du corps électrisé *en plus* ou *en moins*: si le corps est électrisé en plus ou par condensation, le fluide électrique qui en sort avec rapidité paroît dans l'air sous la forme d'une aigrette lumineuse; & si on lui présente un corps métallique pointu, ce même fluide sorti du premier corps, & se précipitant dans le second y produit un petit point rond, lumineux. Le contraire arrive si ce premier corps a été électrisé *en moins*; car alors il n'offre à sa pointe qu'un point lumineux, & les pointes métalliques qu'on lui présente donnent de belles aigrettes.

L'inspection de la machine à plateau, fit penser à M. le Roi qu'il étoit facile de la mettre, avec un léger changement, en état de produire à volonté l'électricité *en plus* & l'électricité *en moins*.

Ce changement consiste à ôter les coussins placés entre les deux jumelles, & à les faire porter par un support de verre, afin de pouvoir les isoler à volonté; ce support est surmonté par un ressort à deux branches qui porte les coussins, dont on règle avec deux vis la pression sur le plateau: à l'aide de ce léger changement, on peut à volonté faire communiquer par la machine, l'électricité *en plus* & *en moins* séparément, lui faire produire les deux électricités à la fois, ou enfin la faire travailler très-vivement sans qu'elle en opere aucune.

Pour obtenir l'électricité *en plus*, une personne posera la main sur le conducteur de la machine, censé appartenir aux coussins, ou on le fera communiquer avec le plancher à l'aide d'un fil de fer ou de laiton; alors, comme ce conducteur des coussins communique avec eux par une chaîne métallique, le plateau mis en mouvement en tirera l'électricité avec abondance, & la condensera dans l'autre conducteur qui est isolé, & ce dernier donnera toutes les marques de l'électricité *en plus*.

Veut-on avoir l'électricité *en moins*, on laissera les coussins & le conducteur auquel ils communiquent, isolés, & soit à l'aide de la main d'une personne, soit par le moyen d'un fil de métal, on fera communiquer l'autre conducteur au plancher; alors le plateau étant en mouvement, pompera le fluide électrique du conducteur avec lequel les coussins communiquent, qui étant par conséquent isolé, sera électrisé *en moins*, & en

PHYSIQUE.

Année 1772.

présentera les phénomènes; & ce plateau fera passer ce même fluide dans l'autre conducteur, qui ne fera pas pour cela électrisé *en plus*, parce que ce fluide ne peut s'y condenser, se dissipant continuellement au moyen de la communication avec le plancher.

Nous avons dans tout ce que nous venons de dire, donné le choix d'employer une personne ou un fil de métal pour faire communiquer les conducteurs avec le plancher; & ce n'est pas sans raison que M. le Roy insiste sur cette alternative. Plusieurs personnes ont prétendu que le corps animal étoit bien plus propre qu'aucun autre à servir de conducteur à l'électricité, supposant que le fluide électrique étoit le même que le fluide nerveux; d'où il sembloit résulter que cette propriété dispaeroissoit dans l'animal mort: toutes ces assertions sans preuves ont été démenties par les expériences de M. le Roy; car il s'est bien assuré que le corps animal ne doit la propriété de transmettre facilement le fluide électrique, qu'à la quantité de tuyaux remplis de fluide aqueux dont il est composé; & que les animaux récemment morts, jouissent du même avantage.

On avoit été plus loin, on avoit assuré que les Eunuques ne pouvoient ni transmettre, ni recevoir la commotion de Leyde; mais cette assertion est également détruite par l'expérience que M. le Duc de Chartres, dont le zèle & l'amour pour les sciences est connu de tout le monde, a voulu qui fût faite en sa présence. Il assembla pour cet effet plusieurs personnes, entre lesquelles il y avoit des gens de cette espèce, tirés de la musique du roi, & on en fit une chaîne pour leur faire recevoir la commotion; ils la reçurent aussi vive que les autres, & la communiquèrent parfaitement. Revenons à la machine & à ses effets.

Nous venons de voir qu'elle pouvoit donner séparément les deux électricités *en plus* & *en moins*: elle peut les donner toutes deux à la fois; il ne s'agit pour cela que de laisser les deux conducteurs isolés, alors celui qui communique avec les coussins s'épuisera, & le fluide que le verre lui aura dérobé se trouvera condensé dans l'autre; & ils donneront chacun les marques de leurs différentes électricités.

Par la même raison, si au moyen d'un fil de métal, on fait communiquer les deux conducteurs, on aura beau tourner le plateau, on n'apercevra pas la plus petite marque d'électricité; le fluide électrique passant alors sans efforts, d'un conducteur dans l'autre, son équilibre ne sera point troublé, & il ne produira aucun effet.

Il n'est point de phénomène des deux électricités, qu'on ne puisse produire à l'aide de cette machine, & rien n'est plus propre à éclaircir tous les doutes qu'on peut avoir sur cette matière. C'est un véritable présent que fait M. le Roy à tous les physiciens électrisans; mais ce que nous ne pouvons passer sous silence, c'est la candeur avec laquelle il rend justice à M. Musnier, mort depuis la lecture de ce Mémoire, & qui avoit fait exécuter une machine du même genre d'après les idées que cet Académicien lui avoit communiquées.

## OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GÉNÉRALE. Année 1772.

## I.

LE 8 mars 1772, M. le marquis Turgot étant sur le midi aux Bretignoles près Chinon, & causant au second étage avec une autre personne, tout étant alors fort tranquille dans la maison, ils se sentirent soulever sur leurs chaises par deux secouffes, qui se succéderent très-promptement, & dont le mouvement étoit vertical; le vent étoit au Nord-est & assez fort : ils entendirent alors très-distinctement un bruit sourd, comme d'une explosion éloignée, & cependant assez forte. Une autre personne qui étoit debout au premier étage, vit & entendit remuer un grand secrétaire à dessus de marbre, & entendit aussi le même bruit sourd que M. Turgot avoit entendu. Deux heures après, le procureur du roi des eaux & forêts de Chinon arriva aux Bretignoles, & leur dit, qu'étant chez lui à Chinon, aux environs de midi, il avoit entendu un bruit semblable à celui d'une voiture qui auroit roulé fort vite, qu'il avoit aussi-tôt ouvert sa porte & n'avoit rien apperçu qui ressembloit à un équipage; étant à un rez-de-chauffée il avoit dû mieux entendre le bruit souterrain, & moins ressentir les secouffes.

## I I.

LE 27 juin 1772, il y eut à Saint-Omer un orage considérable, le tonnerre tomba sur un sentinelle & le tua; il étoit debout dans sa guérite, qui n'a été ni brûlée ni endommagée, à l'exception d'un petit éclat qu'on y a apperçu; il sembloit avoir été labouré de la tête aux pieds par quelque chose qui lui avoit fait des égratignures & déchiré ses habits sans aucune marque de brûlure : à l'ouverture du corps on n'a rien trouvé d'endommagé. Ce détail est tiré d'une lettre de M. Fougeroux de Blavau, ingénieur du roi à Saint-Omer, correspondant de l'académie, à M. Fougeroux son frere.

## I I I.

LE pavé de l'église de Notre-Dame a servi de repaire à plusieurs nivellemens & à plusieurs opérations importantes. M. Fourcroi de Ramecourt, ingénieur du roi & correspondant de l'académie, étant à Paris pendant l'été de 1772, remarqua en passant dans cette église, que l'on finissoit de repaver les nefs à neuf; heureusement l'ancien pavé n'étoit pas encore démoli au bas de l'escalier des tours, mais il alloit l'être. M. Fourcroi crut qu'il seroit utile au public, & par conséquent agréable

à l'académie, de comparer le niveau de l'ancien pavé à celui du nouveau & d'en constater la différence, & il s'adressa à M. l'abbé de Montjoie, chanoine & chévecier de Notre-Dame, qui entra parfaitement dans ses vues, & lui procura sur le champ les ouvriers de l'église pour cette opération, dont voici le résultat.

P H Y S I Q U E.  
Année 1772.

M. Fourcroi trouva que le nouveau pavé de marbre noir & blanc qu'on a mis dans cette cathédrale, étoit établi exactement de six pouces plus bas que l'ancien pavé, qui avoit servi de repaire dans les nivellemens que nous avons cités au commencement de cet article.

Quoique les caves sépulcrales qui ont été construites sous l'église, paroissent à M. Fourcroi capables de donner une grande solidité au nouveau pavé, cependant comme on a toujours à craindre quelque mouvement de la part des nouvelles constructions, il crut devoir attacher ce repaire à quelque partie du bâtiment de l'église, vraisemblablement plus invariable.

Dans cette vue il observa que la porte par laquelle on entre de la nef dans la tour septentrionale, au-lieu d'être ceintrée, est couronnée d'une plate-bande formée d'une seule grande pierre qui porte sur les deux pieds droits de la baie; & il trouva que le dessous de cette pierre étoit élevé au-dessus du nouveau pavé, de six pieds, trois pouces, dix lignes; & au-dessus de l'ancien pavé, de cinq pieds, neuf pouces, dix lignes: ce nouveau repaire semble être, autant qu'il est possible, à l'abri de tous les accidens qui pourroient en altérer la justesse; le bâtiment des tours de Notre-Dame doit avoir fait son effet il y a long-temps. L'académie a cru devoir publier cette opération de M. Fourcroi avec quelque détail, en faveur de ceux qui voudroient fonder quelques opérations sur les anciens nivellemens, qui faute d'être instruits de ce changement, auroient nécessairement trouvé une différence de six pouces, dont ils n'auroient pu soupçonner la cause.

#### I V.

Tous ceux qui se servent du crayon de mine de plomb pour dessiner l'architecture, la fortification, &c. emploient la mie de pain pour effacer les traits de ce crayon, qui servent, pour ainsi dire, de bâtis au dessin; M. Magalhaens, ou, comme nous le prononçons en françois, Magellan, correspondant de l'académie, digne & dernier héritier du nom du célèbre navigateur qui a découvert le passage de l'océan dans la mer du sud, a proposé un moyen plus efficace, qu'on peut porter toujours avec soi; c'est un morceau de caoutchouc, ou résine élastique de Caienne, le frottement de cette résine enleve bien mieux que la mie de pain les traits de crayon & toutes les autres saletés qui se trouvent sur le papier.

LE 20 avril 1772, le P. Cotte, de l'oratoire, correspondant de l'académie, étant à Montmorency, apperçut, vers les cinq heures du soir, le ciel se couvrir subitement, & peu de temps après il tomba de la neige avec autant d'abondance qu'au mois de janvier; un coup de tonnerre éloigné qu'il avoit entendu ce même jour à trois heures & demie, pendant qu'il tomboit de la neige, lui fit soupçonner que cette nuée de cinq heures pouvoit bien être une nuée d'orage, que le froid de l'atmosphère avoit convertie en neige avant qu'elle se fût convertie en eau : il lui étoit trop aisé de s'en éclaircir pour qu'il pût négliger de le faire. Il avoit une pointe électrique établie dans la maison; il alla consulter le conducteur, & vit qu'il ne s'étoit pas trompé dans sa conjecture. Pendant deux ou trois minutes que dura cette opération, il ne cessa de tirer, non des étincelles, mais des aigrettes que le grand jour empêchoit de voir; mais qui se faisoient reconnoître par le souffle qu'éprouvoit son doigt, par l'épée de sifflement qu'elles faisoient entendre, & par l'attraction & la répulsion des corps légers qu'il leur présentoit : elles étoient semblables à celles qu'on tire en présentant à un globe de verre électrique, un morceau de métal emmanché dans un bâton de soufre; phénomène qui prouve bien que le nuage étoit électrique, mais que son électricité étoit différente de ce qu'elle est ordinairement, lorsque le nuage se résout en pluie; car dans ce dernier cas les étincelles sont très-vives, très-piquantes, & souvent accompagnées d'assez fortes commotions.

Cette observation n'a fait que confirmer le P. Cotte dans l'idée où il étoit, que la pluie tombant d'une nuée orageuse, étoit un véritable conducteur d'électricité, & qu'en mouillant les pointes destinées à recevoir & à nous transmettre l'électricité des nuées, elle leur transmet ce fluide. Si dans le cas présent l'électricité a paru moindre, c'est, selon lui, que la neige tombant en flocons séparés, & beaucoup plus rares que les filets d'eau d'une pluie, ne peut transmettre qu'une bien moindre quantité de ce fluide; mais que c'est toujours en qualité d'eau, sous quelque forme qu'on la considère, qu'elle transmet l'électricité des nuées orageuses & celle de l'air, aux pointes disposées pour la recevoir.

## V I.

ON connoît depuis long-temps les aimans artificiels, composés de barreaux ou de lames de fer aimantées : l'académie a rendu compte au public des procédés par lesquels M<sup>rs</sup>. Kingt, Antheaume, du Hamel, Mitchell, Canton, &c. sont parvenus à donner à l'acier trempé une force magnétique très-considérable. Voici encore une nouvelle perfection ajoutée à cet art. M. l'abbé le Noble, chanoine de Vernon, a fait voir à l'académie des aimans artificiels de sa façon, dont la force étoit extrêmement supérieure à celle de tous les aimans artificiels qu'on avoit vus jusqu'ici :

PHYSIQUE.

Année 17 2.

un de ces aimans, qui pesoit à peine deux livres, soutenoit un poids de quarante livres, attaché à son porte-poids; un autre qui ne pesoit que neuf livres, deux onces, a porté, en présence de l'académie, cent cinq livres : un troisieme, fait d'une seule lame tournée en fer-à-cheval, & qui pesoit environ deux onces, a porté jusqu'à quatre livres six onces. Cette force énorme n'est due à aucun procédé nouveau, M. l'abbé le Noble avoue qu'il ne s'est servi que de ceux qui étoient déjà connus; mais elle vient de l'attention qu'il a donnée au choix de l'acier dont il compose ses barreaux & ses lames, à leur trempe, à la forme de leur assemblage, & enfin aux proportions des armures avec le tout; article extrêmement essentiel & pour lequel on n'a pas encore de regle précise. Ces objets occupent depuis long-temps M. l'abbé le Noble. Les résultats de ses recherches ont fait voir qu'il avoit fait, sur ce point, des observations utiles & des découvertes propres à conduire ce genre de travail à sa perfection.

*Sur la comparaison des différentes toises qui ont servi à la mesure des degrés terrestres.*

Hist. **L'**OUVRAGE, dont nous allons rendre compte, est un phénomène singulier dans l'histoire de l'académie, c'est un mémoire de M. de la Condamine, lu par cet académicien en 1758, oublié depuis par son auteur, & retrouvé deux ans après sa mort; l'objet qu'il y traite a paru assez intéressant à l'académie, pour qu'elle se hâtât de le publier.

Personne n'ignore les travaux entrepris par l'académie, dès les premières années de son institution pour parvenir à la connoissance de la grandeur & de la figure de la terre, qu'elle a eu enfin, de nos jours, la gloire de déterminer.

La première de ces opérations eut l'année 1668 pour époque, elle fut exécutée par M. Picard qui mesura tout l'espace compris entre le tertre de Malvoisine & Aniens, par une suite non interrompue de grands triangles qui partoient tous d'une de 5663 toises, mesurée dans la plaine de Longboyau, depuis le moulin de Villejuive jusqu'au pavillon de Juvifi.

La toise de laquelle se servit M. Picard, étoit celle du Châtelet, dont on venoit de réformer l'étalon; non content d'avoir pris un très-grand soin pour y rendre sa toise conforme, M. Picard voulut en constater la mesure d'une manière encore plus invariable, en mesurant sur cette toise même, la longueur du pendule simple, qui bat les secondes sous le parallèle de Paris; il ajoute que la toise dont il s'est servi, sera très-soigneusement conservée à l'observatoire, pour y avoir recours en cas de besoin.

Si cette dernière condition eût été remplie, il n'y auroit point eu d'ambiguïté; toutes les mesures postérieurement faites, l'auroient été avec des toises bien étalonnées sur celle de M. Picard, & elles parleroient, pour



ainsi dire, toutes la même langue, mais malheureusement ce dépôt a été mal conservé, & la toise de M. Picard est absolument perdue. Lorsque Messieurs Cassini & de la Caille entreprirent, en 1739 & 1740, de vérifier la longueur de la méridienne de France, depuis Dunkerque jusqu'à Collioure, ils partirent de Paris sans mesurer de nouvelle base, ayant seulement lié leurs triangles à celle de M. Picard; arrivés à Bourges ils mesurèrent une base pour vérifier leurs opérations, & furent très-surpris de trouver cette nouvelle base notablement plus courte, par leur mesure actuelle, qu'elle ne l'étoit par le calcul des triangles appuyés sur la base de Villejuive de M. Picard, l'exactitude de leurs opérations les porta à soupçonner cette dernière base de n'avoir pas été mesurée aussi exactement qu'on l'avoit cru jusqu'alors, mais M. Cassini le pere, auquel ils communiquèrent leurs soupçons, n'en voulut rien croire, & ce ne fut qu'après qu'ils eurent une seconde fois recommencé routes leurs opérations & tous leurs calculs, qu'il crut devoir vérifier de nouveau la base de M. Picard, qu'il trouva en effet plus courte d'environ une toise par mille, que ne l'avoit donnée M. Picard; il recommença trois fois la mesure, & trouva toujours la même différence; il en parla alors à l'académie, qui nomma des commissaires pour vérifier de nouveau cette base avec la plus grande authenticité; mais avant cette dernière mesure, M. Cassini en fit en particulier une quatrième, & toutes donnerent la même différence.

Les perches qui servirent à cette mesure de M. Cassini, avoient été scrupuleusement étalonnées sur deux toises de fer, dont une avoit appartenu à feu M. de la Hire, & celles de la mesure faite par les commissaires de l'académie, l'avoient été sur la toise qui avoit été employée en Laponie; il résulroit donc de l'identité des mesures que la toise de M. de la Hire, & celle du nord, étoient sensiblement égales, & que celle qu'avoit employée M. Picard, en différoit environ d'un millieme.

Cette différence qui ne va pas à une ligne, pouvoit venir de plusieurs causes, il est très-possible que l'étalon du Châtelet, composé d'une barre de fer, avec deux talons, exposé à toutes les injures de l'air, attaché à la muraille avec des clous, qui auront pu lui occasionner de l'allongement en les frappant, dont les talons ont peut-être été frottés plusieurs fois pour les dérouiller; il est très-possible, dis-je, qu'un tel étalon, quoique suffisant pour les usages ordinaires, n'eût pas gardé exactement sa mesure primitive, peut-être même n'avoit-on pas trop cherché à lui procurer cette exactitude: on ignore d'ailleurs dans quelle saison il avoit été construit, & à quel degré de chaleur on avoit étalonné la toise de M. Picard, il est du moins certain qu'elle étoit plus courte d'environ un millieme, que celle qui a servi à la mesure du degré de Laponie, & que celle de M. de la Hire qui lui étoit égale; & si on en pouvoit douter, la mesure du pendule proposée par M. Picard, confirmeroit encore cette assertion, & prouveroit l'erreur de la toise de M. Picard, qui a obligé de donner moins de toises au degré, que cet astronome ne lui en avoit assigné.

Des cinq toises qui avoient servi aux opérations de la mesure de la terre,

PHISYQUE.

Année 1772.

en voilà donc une légitimement rejetée. Les quatre autres sont ; celle qui a servi à la mesure du degré du méridien près de l'Equateur ; celle qui a servi à la mesure du degré du méridien proche le cercle polaire ; celle qui a servi à M. de la Caille pour mesurer un degré du méridien, dans la partie austral, au Cap de Bonne-Espérance ; & enfin celle qui a servi aux célèbres observations du pendule, faites par M. de Mairan : nous ne parlons pas de celle de M. de la Hire, employée par M. Cassini, elle est identique avec la toise du nord.

Ces quatre toises étant actuellement existantes, il a été facile de les comparer : & voici quel a été le résultat de la comparaison ; en prenant pour terme de comparaison la toise examinée en 1735 par l'académie, & qui a servi au Pérou ; celle du nord s'est trouvée plus courte d'environ un vingtième de ligne, on peut même en assigner la cause ; cette toise ayant été mouillée de l'eau de la mer dans le naufrage du vaisseau où elle se trouvoit au retour, il est très-vraisemblable qu'elle aura été rouillée, & que cette quantité presque imperceptible, dont elle est plus courte, ne vient que de ce qu'on en a enlevé en la dérouillant ; cette petite quantité même ne doit avoir influé en rien sur l'opération, le naufrage qui l'a causée n'étant arrivé qu'au retour, & par conséquent, eu égard à la mesure du degré, celui du Nord & celui du Pérou ont été mesurés avec la même toise.

La toise de laquelle M. l'abbé de la Caille s'est servi pour la mesure d'un degré du méridien au Cap de Bonne-Espérance, avoit été faite par le feu sieur Langlois, qui l'avoit étalonnée avec le plus grand soin, sur le même étalon qui avoit servi à fixer la longueur précise des toises employées au Pérou & en Laponie, & qui étoit en sa possession ; cette toise ne se trouve plus, mais on peut assez compter sur l'exactitude de ce célèbre artiste, très-exercé d'ailleurs dans les travaux de cette espece, pour être sûr que cette toise étoit exactement égale aux autres.

Reste enfin la toise de M. de Mairan qui n'a pas servi aux opérations géodésiques, mais que ce célèbre académicien a employée pour les observations sur la longueur du pendule, dont il a rendu compte en 1735 ; elle avoit été, dit-il, mesurée sur l'étalon du Châtelet, mais soit que cette mesure eût été faite par une température très-différente de celle de 13 degrés du thermometre de M. de Réaumur, qui régnoit lorsque M. Godin avoit fait la comparaison de celle du Pérou, soit, ce qui est plus vraisemblable, que la grossièreté de cet étalon ne comportât pas une mesure très-exacte ; cette toise comparée à celle du Nord & du Pérou, s'est trouvée de plus d'un dixième de ligne plus courte que cette dernière ; quantité qui bien qu'insensible pour les usages ordinaires de la vie, ne l'est nullement lorsqu'il s'agit de recherches astronomiques & physiques, qui ne souffrent pas la moindre inexactitude.

De tout ce que nous venons de dire, il est aisé de conclure que la toise du Pérou, à laquelle celle du Nord & celle du Cap de Bonne-Espérance sont ou ont été lors des opérations absolument égales, doit être regardée comme la véritable toise de l'académie, il y a certainement bien

moins d'inconvénient à corriger, de quelques centièmes de ligne, la seule longueur du pendule observée à Paris par M. de Mairan, qu'à altérer toutes les autres mesures du pendule faites en différens endroits de la terre, & les résultats de toutes les opérations qui ne cadreroient plus avec une toise différente d'un dixième de ligne, de celles avec lesquelles ces mesures ont été faites.

PHYSIQUE.

Année 1772.

Il reste encore un autre point à discuter ; ce n'est pas assez que d'avoir déterminé avec soin la mesure de la toise, il n'est pas moins important de la conserver d'une manière inaltérable ; un étalon d'acier ne peut être suffisant, la rouille seule peut le rendre inutile, des dimensions prises sur des parties des bâtimens les plus solides ne se conservent pas davantage : on sait combien les murs & les voûtes sont sujets à travailler, sans même qu'on s'en aperçoive ; il faut donc avoir recours à une matière non sujette à se détruire par elle-même, & qui soit assez dure pour qu'elle ne puisse s'user par le frottement des toises qu'on y voudra étalonner.

M. de la Condamine croit qu'on peut trouver cette matière dans quelques espèces de granit que nous avons en France, dans la Normandie, sur lesquels la lime n'a aucune prise ; on pourroit, selon lui, faire un étalon d'une de ces pierres, & on seroit sûr que les talons entre lesquels seroit comprise la longueur de la toise, ne pourroient ni s'altérer ni s'user ; on y fera entrer une verge de fer qui serviroit au Châtelet de verge conservatrice pour le nouvel étalon qui seroit publiquement exposé. Et pour donner la facilité de prendre, avec un compas, la longueur exacte de la toise & de ses parties, on traceroit avec le diamant sur une tablette du même granit, une ligne fine terminée par deux points, & divisée en pieds, & au moins à ses extrémités en lignes, & sur une autre ligne parallèle à celle-ci, la longueur du pendule.

Telles sont les vues proposées par M. de la Condamine ; dans le mémoire dont nous venons de rendre compte, on y reconnoît par-tout le génie patriotique de cet académicien, il aura la gloire d'avoir été citoyen jusqu'après sa mort, & de tels sentimens ne peuvent que redoubler les regrets de tous ceux qui le connoissoient, & sur-tout ceux de l'académie.

## PHYSIQUE.

Année 1772.

*Sur la destruction du Diamant par le feu.*

III. **L**E sujet que nous avons à traiter dans cet article, est un des plus intéressans de toute la physique; rien n'a peut-être été plus généralement adopté que la propriété de résister au plus grand feu, que l'on avoit accordée au diamant; les anciens en étoient si persuadés, que Virgile n'avoit pas cru trouver de matière plus propre à résister aux torrens du feu qui environnoient l'entrée du Tartare, que d'en bâtir les pilliers de diamant; sa rareté, peut-être autant que sa dureté, avoit pu donner lieu à ce préjugé, de même qu'aux émanations & aux vertus médicinales qu'on lui attribuoit, comme à toutes les pierres précieuses; le célèbre Boyle avoit lui-même cherché à donner des raisons physiques de ces propriétés, mais toutes les expériences qu'il rapporte pour prouver les émanations du diamant ne prouvent autre chose que la propriété commune au diamant & à plusieurs autres pierres précieuses, d'être susceptibles d'électricité, & quelquefois phosphoriques; en un mot, il n'y a rien à tirer de ceux qui nous ont précédés sur ce sujet, & nous ne pouvons partir dans la question que M. Lavoisier a entrepris de discuter, que des expériences faites de nos jours, par ordre de l'empereur François premier, elles nous ont appris que le diamant étoit un des corps qui résistoit le moins au feu, qu'à une chaleur égale à celle qu'on emploie à passer l'argent à la coupelle, il s'évapore & disparoit sans laisser le moindre vestige, & que Virgile n'avoit pas pu choisir plus mal ses matériaux pour bâtir la porte du Tartare.

Le même prince répéta les mêmes expériences, non-seulement sur le diamant, mais encore sur plus de vingt pierres précieuses différentes; comme on les examinoit de fort près, on reconnut que le diamant commençoit d'abord à perdre son poli; qu'ensuite il se feuilletoit, & qu'enfin il s'évaporoit entièrement, qu'au bout de vingt-quatre heures l'émeraude s'étoit fondue & attachée au creuset, mais que le rubis n'avoit subi aucune altération.

Les mêmes expériences furent encore faites à Florence, par ordre du même prince, mais avec cette différence, qu'au-lieu d'employer le feu des fourneaux, le diamant & les autres pierres furent soumises au foyer d'un verre ardent de Tschirnhausen, ayant deux tiers d'aunes de Florence de diamètre, & dont on avoit raccourci le foyer, par le moyen d'une seconde lentille. Le diamant exposé à ce feu, commença à s'altérer au bout d'environ trente secondes, il perdit son éclat, sa couleur & sa transparence; au bout de cinq minutes il se forma des bulles à sa surface, & bientôt il se brisa en morceaux si petits, qu'on n'en retrouva qu'un petit fragment, qui se réduisit sous la lame d'un couteau, en une poudre fine, qu'on ne pouvoit appercevoir sans le secours d'un microscope; plusieurs diamans exposés au même foyer eurent le même sort, sans qu'on eût pu y remarquer

aucun commencement de fusion, quoique dans la vue de la faciliter, on y eût mêlé différentes matieres qui servent ordinairement de fondans.

Les rubis furent fournis aux mêmes épreuves, mais ils résisterent beaucoup plus, ils devinrent d'abord luisans, comme si on les avoit enduits de graisse, il s'y forma des bulles, & un d'entr'eux, après avoir été tenu pendant trois quarts-d'heure au foyer, perdit une grande partie de sa couleur; ses angles s'arrondirent, & il se ramollit au point de recevoir l'empreinte d'un cachet de jaspe, & de se laisser entamer par un couteau, mais il ne perdit rien de son poids ni presque de sa forme.

Les rubis mis en poudre parurent se réunir promptement en une masse, mais on les sépara aisément, il ne s'étoit fait aucune fusion. En augmentant la force du foyer par l'interposition d'une troisième lentille, la poudre de rubis se fondit, mais imparfaitement, & la masse couleur de chair qui en résulta, étoit graveleuse par les grains non-fondus qui s'y trouvoient mêlés avec le verre; le rubis, mêlé avec du verre en poudre, parut se fondre, mais on vit bientôt que le verre seul s'étoit fondu, & que le rubis étoit tombé au fond, sans s'y unir en aucune maniere.

Un rubis tenu au foyer pendant 30 secondes, fut jetté dans l'eau froide; il ne se brisa point, mais on apperçut dans son intérieur plusieurs gerçures; un autre mis à la même épreuve pendant 6 minutes, & aussi jetté dans l'eau ne put résister à la pression d'un instrument de fer, & se cassa en plusieurs morceaux irréguliers: en général les rubis traités de cette maniere n'avoient pas plus de dureté qu'un crystal, il en faut cependant excepter un beaucoup plus gros que les autres qui n'avoit perdu sa dureté qu'à la surface, & l'avoit conservée dans son intérieur; c'est en général, de toutes les pierres précieuses, celle qui paroît résister le plus à l'action du feu poussé à son plus grand degré de force.

L'émeraude au contraire s'y fondit très-promptement, elle devint blanche, légère, tendre, cassante, & perdit sa transparence; quelques-unes tenues plus long-temps au foyer, changerent plusieurs fois de couleur: on observa qu'elles étoient toujours plus luisantes quand on les retiroit brusquement du foyer, que lorsqu'on les en faisoit sortir peu-à-peu.

Tel est l'exposé très-abrégé des expériences faites par ordre de l'empereur, & en même temps de l'état de nos connoissances sur cet article, lorsque M. Darcet entreprit de les répéter.

Ces premières expériences furent faites sur deux petits diamans très-brillans; il les mit chacun dans un creuset de porcelaine, l'un étoit exactement fermée, le couvercle de l'autre étoit percé de quelques petits trous, ils furent mis dans le four de porcelaine, & ils se dissipèrent en entier sans qu'il en demeurât aucun vestige.

Quelque bien constaté que parût ce fait, lorsque M. Darcet en fit part à l'académie, elle crut devoir, pour mieux s'en assurer, l'engager à répéter l'expérience.

Dans cette vue, M. Darcet fit user les bords d'un creuset de porcelaine, & le fit ajuster très-exactement avec son couvercle, pour en faire une espece de vaisseau clos; il y plaça un diamant, & exposa le tout dans

le four de porcelaine, pendant toute la durée de la cuite; le tout étant refroidi, on ouvrit le creuset, & on n'y trouva pas le moindre vestige du diamant.

*Année 1772.*

Il prit ensuite de la pâte de porcelaine, & en fit une boule qu'il coupa en deux, & ayant formé au centre une petite cavité où il mit un diamant, il rapprocha les deux moitiés de la boule qu'il fouda avec de la barbotine; cette boule fut exposée au feu de porcelaine, d'où elle sortit parfaitement cuite, on l'ouvrit avec précaution, on trouva la petite cavité où étoit le diamant, le diamant même enduit d'une espece de noir de fumée, il étoit légèrement terni à sa surface; sa couleur, qui étoit un peu noirâtre, s'étoit dissipée, il étoit devenu blanc sans avoir perdu sensiblement de son poids ni de sa dureté, & ayant été retaillé, il reprit tout son brillant.

Ce même diamant remis au feu dans le même appareil, ne soutint pas cette seconde épreuve, il disparut, à deux très-petits fragmens près, qu'on reconnoissoit encore cependant pour du diamant; un second diamant jaune exposé à la même épreuve, se fondit & forma une espece de vernis dans la cavité où il étoit contenu, il est vrai que messieurs Rouelle & Darcet soupçonnerent qu'on leur avoit, dans cette expérience, donné un péridot pour un diamant; un quatrième diamant exposé au feu de la même manière, disparut sans laisser aucune trace sensible de son existence.

M. Darcet exposa ensuite des diamans sous une moufle, dans des petites capsules de porcelaines; en cinq heures de feu modéré, ils disparurent tous, & il remarqua que ces diamans, en s'évaporant, se feuillettoient sensiblement.

Les mêmes expériences furent répétées sur les autres pierres précieuses; & il en résulta qu'aucune n'a la propriété de s'évaporer comme le diamant; le rubis ni la topase orientale n'ont subi aucune altération, même par le feu de porcelaine; l'hyacinthe y a perdu un peu de sa couleur; les topases de Saxe & du Brésil, & l'améthiste, y sont devenues blanches; l'émeraude a perdu sa transparence; le saphir oriental s'y est ramolli; le péridot y a coulé comme le verre, & le grenat s'est fondu & s'est réduit sous la forme d'une écaille de fer.

Depuis la publication de ces expériences, elles furent encore répétées d'abord par M. Macquer, qui mit un diamant brillant sous la moufle, il s'aperçut, en ouvrant sa moufle, au bout de 20 minutes, que le diamant étoit devenu comme phosphorique, & qu'il brilloit d'une lumière singulière, la moufle fut refermée, & ayant été r'ouverte au bout de 20 autres minutes, on ne trouva plus dans la capsule aucun vestige du diamant; cette même flamme qui environnoit le diamant au moment de sa destruction, & qui avoit été apperçue pour la première fois par M. Macquer, pendant cette expérience, fut encore plus sensiblement remarquée dans une autre expérience faite aux écoles de médecine, sur un diamant beaucoup plus gros, & en présence de M. de Sartine.

L'expérience de l'évaporation du diamant sous la moufle, fut encore répétée

pétée avec toute l'authenticité possible, le 16 Août 1771, chez M. Rouelle; on y plaça trois diamans sur autant de petites capsules de porcelaine, ils y furent chauffés par degrés, les diamans & les capsules commencèrent à rougir; mais bientôt après la lumière des diamans devint beaucoup plus vive que celle des capsules, ils diminuèrent de volume; un d'eux disparut entièrement, & on retira les deux autres avant qu'ils fussent entièrement dissipés, mais il ne leur restoit plus qu'une petite partie de leur poids; il y arriva même une aventure singulière: un joaillier persuadé que l'évaporation du diamant étoit due à l'air, crut mettre un diamant, qu'il soumit à l'expérience, à l'abri de son action, en le mettant dans un creuset rempli de poudre de charbon mêlée avec de la craie, & recouvert avec une légère couche de craie, détrempée avec de l'eau; tout cet appareil fut mis dans la même moufle où avoient été faits les autres essais, & y resta pendant près de trois heures, au bout desquelles on laissa refroidir les vaisseaux, & ayant ouvert le creuset, on n'y trouva qu'une masse de craie calcinée, sans aucun vestige de poudre de charbon ni de diamant, il n'en restoit plus que l'empreinte qu'il avoit formée dans la craie.

Après les expériences dont nous venons de rendre compte, il n'étoit plus permis de révoquer en doute l'évaporabilité du diamant; mais cela même supposé, il restoit encore bien des points à éclaircir; cette évaporation étoit-elle une véritable volatilisation, une réduction de la substance du diamant en vapeurs? Etoit-ce une espèce de combustion, ou enfin n'étoit-ce qu'une décrépitation ou une dispersion des parties du diamant en une poussière imperceptible? Pour s'assurer si la disparition du diamant étoit une véritable évaporation, on le distilla dans des vaisseaux clos, c'est-à-dire, dans une petite cornue de grès bien lutée, à laquelle on avoit adapté un matras percé d'un petit trou pour laisser échapper les vapeurs, si elles devenoient trop abondantes ou trop élastiques; il n'en fut pas besoin, au bout de trois heures d'un feu très-violent, on laissa refroidir l'appareil, & ayant déluté les vaisseaux, on n'y trouva qu'un peu de vapeurs aqueuses, provenues de la décomposition du lut qui avoit commencé à se détruire; les diamans furent retrouvés dans la cornue, à-peu-près tels qu'ils étoient lorsqu'on les y avoit mis, mais presque tous dépolis, enduits d'une espèce de vernis d'un brun noir, de même que le dedans de la cornue; mais ils avoient perdu plus de deux grains de leur poids, il est vrai qu'il y avoit quelques-uns des plus petits diamans qui étoient demeurés collés au fond de la cornue, au moyen de quelque portion de la terre du lut qui y étoit tombée, & avoit commencé à fondre.

Le feu, dans cette dernière expérience, avoit été beaucoup plus fort qu'il ne falloit pour évaporer le diamant, il en résulta donc que le défaut du contact de l'air retardoit cette évaporation; pour s'en assurer mieux, on profita de l'offre que fit M. Maillard, joaillier, de soumettre trois diamans qu'il avoit apportés, à telle expérience & tel degré de feu qu'on jugeroit à propos; on les mit dans une tête de pipe remplie de poudre de charbon, & cette tête fut fermée par une petite lame de tôle, recouverte & enveloppée de toutes parts de lut fait avec le sable des fondeurs, dé-

PHYSIQUE.

Année 1772.

trempe avec de l'eau salée; cette pipe fut placée dans un creuset, enduit de craie sèche, lequel étoit lui-même enfermé dans deux autres creusets aboutés l'un à l'autre, & lutés avec le même lut.

Cet appareil bien séché, fut successivement placé dans un fourneau où il essuya deux heures d'un feu assez vif, & ensuite dans le grand fourneau de M. Macquer, où il éprouva, pendant deux heures, un feu si violent que le creuset se ramollit & rentra sur lui-même, la terre & le lut se fondirent & formerent une masse de verre adhérente à la pipe, qui avoit seule résisté; dès qu'on l'eut cassée, on en vit sortir le charbon aussi noir & aussi entier qu'on l'y avoit mis, & les trois diamans sans aucune autre altération que d'avoir été un peu noircis, ils n'avoient rien perdu de leur poids, & étant repolis, ils reprirent leur première beauté.

Cette opération faisoit voir clairement que la destruction du diamant n'étoit pas une véritable volatilisation, & qu'on ne pouvoit l'attribuer qu'à une combustion semblable à celle du charbon & de quelques autres matières qui résistent à la plus grande violence du feu dans des vaisseaux fermés, & s'enflamment à l'air libre avec la plus grande facilité, ou à la réduction du diamant, en une poudre très-fine, occasionnée par le contact de l'air, & qui échappe absolument à la vue.

Ce fait si singulier méritoit cependant qu'on s'en assurât, & M. Macquer se chargea de faire placer un appareil semblable dans le fourneau de la porcelaine dure de Sevres, où il éprouva, pendant vingt-quatre heures, le plus grand degré de feu qu'on connoisse; le tout étant parfaitement refroidi; on trouva que le creuset extérieur, fait de la même terre que les gazettes à porcelaine, avoit résisté, mais le sablon qui servoit à y contenir le reste de l'appareil, s'étoit combiné avec le sable des fondeurs, & avoit coulé avec lui; les creusets de Hesse étoient percés, mais la pipe étoit entière, & entourée seulement de ces matières fondues; la plaque de fer qui lui servoit de couvercle s'étoit convertie en une grenaille de fer; le diamant qu'elle contenoit paroissoit engagé à moitié dans un de ces grains, mais la partie libre avoit conservé son éclat, à une légère teinte de noir près; en essayant de séparer le diamant de ce grain de fer, on s'aperçut que la partie qu'on y croyoit engagée étoit détruite, & que le diamant avoit perdu près de la moitié de son poids; mais quelle que fût la cause de cette destruction, il n'en étoit pas moins vrai que l'autre moitié avoit supporté, pendant vingt-quatre heures, l'extrême violence du feu, sans en être altérée sensiblement, & que la destruction du diamant à l'air libre, n'étoit point une vraie volatilisation. Mais comment accorder ces faits avec les expériences de M. Darcet, faites avec des diamans enfermés dans des boules de pâte de porcelaine, où ils se sont constamment détruits? Pour éclaircir cette question, M. Macquer enferma, dans plusieurs boules de pâte de porcelaine, de la poudre de charbon, & plaça ces boules dans le four à porcelaine de Sevres; lorsque la journée fut cuite, on cassa les boules dans lesquelles il ne se trouva pas le moindre vestige de charbon: on mit de la même poudre de charbon dans un petit vaisseau de porcelaine cuite, qu'on couvrit d'un couvercle de même matière, bien luté, & auquel on fit



éprouver la même violence du feu, sans que la poudre de charbon y éprouvât la plus petite altération; il étoit alors bien aisé de voir que la pâte de porcelaine est une substance bien plus poreuse que ne l'avoit pensé M. Darcet, qu'elle ne défend pas du contact de l'air les corps qu'on y enferme, & qu'elle n'en empêche pas la combustion. M. Mitouard répéta de son côté les mêmes expériences, il mit trois diamans dans trois têtes de pipes, l'un avec de la poudre de charbon, l'autre avec de la craie, & enfin le troisième dans une pipe vuide, elles furent fermées & enveloppées comme les précédentes; & il leur fit éprouver pendant deux heures & demie, la plus grande violence de feu du fourneau de M. Macquer. Le diamant mis dans la poudre de charbon, n'éprouva aucune altération, celui qui étoit dans la craie perdit un cinquième de son poids, il fut dépoli, les angles s'érouffèrent, & il se couvrit d'une croûte semblable à celle des diamans bruts; enfin celui qui avoit été mis dans la pipe sans intermede, perdit également un cinquième de son poids, son poli fut altéré, & il devint d'un noir de jayet.

Pour s'assurer que la nature du diamant n'avoit aucune part à ce phénomène, M. Mitouard changea les liens d'intermede, il mit dans le charbon celui qui avoit été dans la craie, &c. & il obtint toujours les mêmes résultats; celui du charbon ne souffrit aucune altération, & les autres en éprouverent plus ou moins, ce qui lui donna lieu de penser que le phlogistique, dont le charbon abonde, pourroit occasionner ce phénomène, comme il empêche le zinc & l'antimoine de brûler lorsqu'ils sont enfermés avec lui.

Les expériences que fit M. Cadet, lui donnerent à peu-près les mêmes résultats.

Il restoit cependant un point bien intéressant à éclaircir, c'étoit de savoir si un feu plus violent & plus long-temps continué; n'acheveroit pas de détruire le diamant qui n'avoit été qu'altéré dans les vaisseaux fermés, & n'attaqueroit pas même celui que la poudre de charbon avoit préservé de toute altération dans les expériences précédentes. C'est le but que MM. Rouelle & Darcet se sont proposé dans une longue suite d'expériences qu'ils ont faites dans des boules & des creusets de porcelaine, & desquelles il résulte:

1°. Que le diamant qui se détruit en si peu de temps à l'air libre, & par un degré de feu assez médiocre, est un corps très-réfractaire lorsqu'on le garantit du contact de l'air:

2°. Qu'il ne peut soutenir, même dans une boule de porcelaine cuite, sept heures de feu très-violent, sans être sensiblement altéré:

3°. Que cette même violence de feu continuée plusieurs jours, l'altère & le détruit à la fin, quoiqu'enfermé dans une boule de porcelaine cuite lorsqu'il est sans intermede:

4°. Que lorsqu'il y est suffisamment entouré de poudre de charbon, il peut résister pendant huit jours au feu du four à porcelaine; sans éprouver la moindre altération:

5°. Que lorsque l'intérieur des boules est trop petit pour recevoir la

P H Y S I Q U E.

Année 1772.

quantité de charbon nécessaire, l'extrême violence du feu attaque le diamant, & lui fait subir quelqu'altération; mais qu'on observe en ce cas que le charbon a été aussi un peu attaqué, ce qui donne lieu de penser que la fixité du diamant est à-peu-près égale à celle du charbon dans des vaisseaux clos:

6°. Que le diamant réduit en vapeurs passe à travers les boules & les creusets de porcelaine, la mieux cuite, lorsqu'ils sont rouges & embrasés, à moins qu'il ne passe par les jointures même les mieux lutées, ce qui fait qu'il est au moins permis de douter qu'on les puisse regarder comme vaisseaux fermés.

Tel est le rapport très-abrégé des nombreuses expériences qui ont été tentées sur la destruction du diamant par le feu des fourneaux; mais il est un feu bien plus actif & bien plus puissant, celui des rayons du soleil réunis au foyer d'un grand verre ardent; il en existoit un de cette espèce entre les mains de l'académie, connu sous le nom de lentille du palais royal, parce qu'il avoit appartenu à feu M. le duc d'Orléans régent, qui l'avoit donné à feu M. d'Onz en-Braï, & celui-ci à l'académie; on peut bien juger que cet agent si puissant fut employé; & nous allons présenter une légère idée des expériences qui furent faites par son moyen, qui composent le second mémoire de M. Lavoisier.

Un diamant ayant été exposé brusquement au foyer du verre ardent & décrépit, s'est fendillé comme du cristal de roche, il s'en est détaché plusieurs éclats, dont un étoit assez sensible, même à la vue simple; en l'examinant au microscope, après l'avoir retiré, on a remarqué un grand nombre d'éclats prêts à se détacher; un autre diamant a été exposé au foyer, mais avec précaution, il a rougi, & ayant été retiré après dix minutes, il s'est trouvé diminué d'un trente-deuxième de son poids; vu à la loupe, il paroïssoit criblé de trous, on le remit au foyer d'abord sur un support de grès dur, puis sur un support de porcelaine, il a présenté les mêmes phénomènes, & en vingt minutes de temps il a été totalement évaporé; on avoit cru appercevoir pendant l'expérience une vapeur ou poussière légère qui s'élevoit du diamant, mais on apperçut la même chose en présentant le grès seul au foyer, & on en a conclu que cette apparence avoit pour cause le mouvement du courant d'air occasionné par la chaleur du foyer.

La poudre de diamant exposée au foyer dans une capsule de porcelaine, a pareillement disparu, mais elle a laissé sur la porcelaine une tache jaune, que M. Lavoisier attribue, avec beaucoup de vraisemblance, à quelques parcelles des instrumens qui servent à pulvériser le diamant, & qu'il en avoit détachées pendant cette opération.

Ces expériences confirmoient bien l'évaporabilité du diamant, mais que devenoit-il dans sa destruction? Pour essayer de s'en assurer, M. Lavoisier fit faire une cornue de verre de trois pintes de capacité, ayant à son fond une grande ouverture, par laquelle on introduisit un piedestal de verre, surmonté d'une capsule de porcelaine, dans laquelle étoient onze diamans, pesant quinze grains; il est aisé de voir, qu'au moyen de cet appareil, si le diamant se réduisoit en vapeurs, elles seroient retenues & rendues sen-

sibles, au moins par l'odeur qu'exhaleroit le bec de la cornue : le tout ayant été mis au foyer, on crut voir s'en élever une fumée sensible; M. Lavoisier vit même un des diamans bouillonner, mais il ne se condensa rien, & on ne sentit d'autre odeur que celle du mastic qui tenoit le support à la cornue qui s'échauffoit, & qui finit par se fondre en laissant tomber tout l'appareil; il est donc impossible de rien conclure de cette expérience, & il est plus que probable que l'espece de fumée qui a paru, n'étoit due qu'à l'évaporation du mastic.

Il fallut donc s'y prendre d'une autre maniere; le support de porcelaine réfractaire, contenant neuf diamans, fut placé sur un pied de verre, au milieu d'une jatte de faïence remplie d'eau distillée, le tout fut recouvert d'une cloche de verre de six pouces & demi de diametre, & fut exposé au foyer. Pour cette fois il n'y eut point de fumée, mais l'on vit, comme dans l'expérience précédente, le diamant placé au centre du foyer bouillonner & jeter des bulles; en un quart-d'heure, il perdit les trois quarts de son poids, & l'endroit de la porcelaine, sur lequel il posoit, se trouva creusé & vitrifié, en 20 minutes le diamant fut entièrement détruit. La cloche ayant été levée avec attention, on n'y trouva aucune odeur sensible; les gouttes de liqueur qui s'y étoient attachées, ne parurent aucunement différentes de l'eau distillée, & pour plus grande précaution, on la lava avec deux onces de cette même eau, qu'on réserva avec celle qui étoit dans la jatte, pour les soumettre ensuite au plus scrupuleux examen.

Les huit diamans restans qui pesoient 11 grains  $\frac{2}{10}$ , quand on les avoit soumis à l'expérience, ne pesoient plus que 7 grains  $\frac{1}{10}$ , ils avoient perdu 4 grains  $\frac{1}{10}$  de leur poids; ils étoient les uns noirs, les autres bruns, & les autres gris, & à demi-transparens, mais ils paroissoient tous spongieux & comme caverneux à-peu-près comme des pierres meulieres ou du mâchefer, un seul étoit creusé en forme de calotte; vus au microscope, ils paroissoient détruits, en grande partie caverneux, aucun cependant ne paroissoit fondu ni vitrifié; le support de porcelaine qui les portoit étoit parsemé de taches qui paroissoient des points vitrifiés, sur la plupart desquels on appercevoit des parcelles de diamant, & le tout étoit entouré d'une tache ou maculature jaunâtre & superficielle; il paroît donc que pendant l'évaporation du diamant, il s'en est détaché des petites parcelles qui ont sauté çà & là, & qui ont procuré la vitrification de la porcelaine aux endroits où elles se sont trouvées, puisqu'elle n'a été altérée en aucun autre endroit.

Nous avons dit ci-dessus, que l'eau qui avoit servi aux expériences précédentes, avoit été soigneusement rassemblée pour examiner si elle n'avoit rien retenu des diamans qui s'étoient détruits sous les cloches de verre, elle fut en effet soumise à toutes les épreuves que prescrit la chimie, sans qu'on ait pu en obtenir autre chose qu'un léger sédiment terreux, tel que le laisse ordinairement l'eau distillée, de laquelle celle-ci ne différoit en aucune maniere.

Toutes les expériences précédentes avoient été faites par un ciel bien serain; un soleil moins viv & moins actif présenta de nouveaux phénomènes.

PHYSIQUE.

Année 1772.

Six diamans furent exposés au foyer du même verre ardent, dans le même appareil que celui des expériences précédentes, ils furent bien moins promptement & bien moins vivement attaqués; ce ne fut qu'au bout de 7 minutes que le plus gros commença à bouillonner à surface, la plupart devinrent très noirs, & ayant été retirés au bout de 35 minutes; on trouva que ce noir ne leur étoit point adhérent, qu'il s'attachoit aux doigts & noircissoit le papier, comme auroit fait du charbon ou du noir de fumée; que vus au microscope, ils paroissent spongieux & caverneux, & que dans ce noir on voyoit des filets blancs cotonneux & un peu ramifiés, ils avoient perdu environ un quart de leur poids; & dépouillés de leur noir, ils étoient à demi-transparens, & d'une couleur grisâtre, excepté un seul qui avoit conservé une teinte brune; d'où il suit que le diamant peut être réduit en charbon, dans quelques circonstances, qu'il est par conséquent, comme M. Macquer l'avoit avancé le premier, dans la classe des corps combustibles, que cet effet n'a lieu qu'à sa surface, que la plus grande partie de cette matière charbonneuse ne lui est point adhérente, mais qu'une petite partie s'y joint plus intimement, & donne au diamant la couleur plus ou moins foncée qu'on y a observée en les tirant du foyer.

Ces mêmes phénomènes furent encore observés dans une seconde expérience; mais dans une troisième on en remarqua un duquel on ne s'étoit pas encore aperçu; les diamans ayant été exposés pendant 16 minutes au feu, on retira l'appareil, & on s'aperçut qu'à mesure que la cloche de verre se refroidissoit, l'eau montoit en dedans au-dessus de son niveau, ce qui indiquoit une diminution de l'air qui y avoit été enfermé; & par les mesures les plus exactes; cette diminution fut trouvée de huit pouces cubiques: on laissa l'appareil au même état qu'on l'avoit retiré pendant quatre jours, dans un lieu dont la température ne varioit que bien peu; alors ayant retourné la cloche avec précaution, on y versa 15 à 16 onces d'eau de chaux, qui se précipita comme elle le fait avec le *gas* ou l'air qui a servi à la combustion du charbon; les diamans dans cette expérience avoient perdu la moitié de leur poids, & offroient les mêmes phénomènes que dans les expériences précédentes.

La terre ainsi précipitée de l'eau de chaux, n'offrit plus aucune des propriétés de la chaux, elle n'étoit plus ni caustique ni soluble dans l'eau, elle étoit devenue une véritable craie, & avoit repris la propriété de faire effervescence avec les acides, propriété due en ce cas au dégagement de l'air fixe, & qui n'a jamais lieu dans la combinaison des acides & de la chaux.

D'après cette expérience, il est difficile de ne pas croire que l'air dans lequel on a fait évaporer du diamant, acquiert au moins en partie les propriétés de l'air fixe, & celle de se combiner avec les terres calcaires & les alkalis, propriétés que n'a pas l'air de l'atmosphère dans l'état naturel; il paroît seulement que cet air fixe, produit par l'évaporation du diamant, se combine plus difficilement avec l'eau que l'air fixe ordinairement, puisqu'il est demeuré quatre jours sur de l'eau, sans aucune diminution sensible de son volume.

Malgré cette propriété, M. Lavoisier a voulu le mettre tout à fait hors d'état de se combiner avec l'eau, & pour cela il a substitué le mercure à l'eau de la jatte; les effets ont été absolument les mêmes. L'eau de chaux a été précipitée de la même manière par l'air fixe, produit par l'évaporation du diamant, mais il n'y a eu presque aucune diminution du volume d'air contenu dans la cloche; d'où il suit que cette diminution n'a lieu que lorsque l'air n'étant encore qu'en partie converti en fixe, rencontre un fluide avec lequel il puisse se combiner.

Il résulte de ce que nous venons de dire, que le diamant peut être mis au nombre des corps combustibles; comme eux lorsque la chaleur n'est pas trop vive, & qu'il est renfermé dans une portion d'air qui ne se renouvelle pas, il se réduit en une matière charbonneuse; comme eux il fait éprouver une diminution à cet air, lorsqu'il a le contact de l'eau, il le change en une espèce de *gas* combinable avec les terres calcaires, comme le pourroit faire du charbon qu'on y brûleroit. M. Lavoisier a voulu voir si cette analogie se soutiendrait en tout; si le diamant est véritablement un corps combustible, il doit, comme eux, brûler dans l'air ordinaire, & non dans le vuide ni dans l'air fixe; c'est effectivement ce qui est arrivé, du moins en grande partie; le diamant exposé au foyer dans un appareil rempli d'air fixe, a eu une évaporation infiniment plus lente, elle a duré 1 heure 10 min. au lieu de 10 min. 15 min. & 20 min. & il demeure constant que ce corps, dans des circonstances favorables, se détruit à une chaleur modérée, mais que lorsque ces mêmes circonstances s'opposent à la combustion, il devient très-réfractaire, & ne cède qu'à l'action long-temps continuée d'un agent très-violent.

Cette propriété n'est pas particulière au diamant, un grand nombre de corps combustibles sont dans le même cas; un degré de feu très-léger suffit pour les allumer à l'air libre, tandis qu'ils résistent à un degré de feu beaucoup plus considérable dans les vaisseaux clos.

Nous avons vu dans les expériences précédentes, bien de la conformité entre la manière de brûler du diamant, & celle du charbon; M. Lavoisier a voulu voir si cette conformité se soutiendrait, il a exposé au foyer de la poudre de charbon, comme il avoit des diamans, sous une cloche remplie d'air fixe, il s'en est consumé, dans les premiers instans, une petite partie qui s'est réduite en cendres, & ces cendres ont été bientôt vitrifiées, mais le reste s'est dissipé sans combustion en remplissant le vaisseau d'une vapeur semblable à une fumée qui rendoit très-visible le cône de lumière.

Après cette opération, qui dura environ une heure, on retira l'appareil, & on le laissa refroidir; le mercure qu'on avoit élevé exprès dans la cloche, en suçant avec un siphon, s'est fixé, en refroidissant, un pouce neuf lignes plus bas qu'il n'étoit en commençant, & des dimensions du vaisseau, on a conclu qu'il s'étoit produit environ trente-un pouces cubiques d'air; la cloche ayant été retournée, s'est trouvé avoir une odeur de foie de soufre ou de lessive de soude; l'eau de chaux qu'on y a versée, a fait un précipité, & alors l'odeur est devenue savonneuse; le

charbon s'est trouvé diminué de cinq grains sur douze qui y avoient été mis.

PHYSIQUE.

*Année 1772.*

Dans une seconde expérience, le charbon fut mis au foyer avec le même appareil, mais plein d'air ordinaire, il s'en brûla d'abord une partie, mais bientôt la vapeur de cette partie brûlée eut converti l'air ordinaire en air fixe, & il cessa de brûler, le reste se volatilisa en grande partie, comme dans l'expérience précédente : on retourna ensuite le vaisseau avec précaution, & on y introduisit une bougie allumée qui s'éteignit à l'instant; l'eau de chaux introduite dans ce vaisseau s'est troublée, mais la précipitation en a été lente & incomplète; il paroît donc que le charbon qui, à l'air libre se brûle si aisément, devient très-réfractaire quand cet air lui manque; qu'alors l'extrême chaleur, au lieu de le consumer, le volatilise, sans cependant qu'il donne aucune vapeur bien sensible ni aucun sublimé; que comme le diamant, il convertit l'air ordinaire en air fixe, qui s'unit à l'eau de chaux & aux alkalis; qu'il donne, lors de sa combustion, une petite quantité de cendre vitrifiable.

Dans les expériences que nous venons de rapporter, on a pu remarquer que malgré l'analogie qui se trouve à bien des égards entre le diamant & le charbon, ce dernier se volatilisait bien plutôt que l'autre, mais il n'y a pas lieu d'en être surpris, l'un est blanc & transparent, & laisse par conséquent passer une partie des rayons, sans en être affecté; l'autre au contraire est noir & opaque, & les reçoit tous; il n'est donc pas étonnant que le même foyer agisse plus vivement sur lui.

Ces expériences, quelque curieuses, quelque multipliées qu'elles soient, laissent encore bien des doutes à éclaircir, & M. Lavoisier lui-même en avertit au commencement de son mémoire; il en résulte seulement que le diamant, à l'air libre, est un corps combustible à un degré de feu, à peine capable de fondre l'argent; qu'il produit, en se consumant, une matière noire & comme charbonneuse à sa surface; enfin, que comme tous les corps combustibles, il convertit partie de l'air dans lequel il brûle en une espèce de gas qui précipite l'eau de chaux, & qui ressemble beaucoup à celui qui se dégage des effervescences & des fermentations.

Telles sont les inductions qu'on peut légitimement tirer des expériences contenues dans le mémoire de M. Lavoisier, mais il se propose bien de les continuer avec un agent encore plus puissant; la loupe ou lentille de quatre pieds de diamètre, qu'a fait construire M. Trudaine, va fournir de nouveaux moyens, & nous transporter dans un ordre de choses tout nouveau, dont les avantages seront toujours dus au zèle & à l'amour pour les sciences de ce magistrat académicien, & l'académie ne manquera pas d'informer le public des observations & des découvertes qui se feront par le secours du nouvel instrument.

*Sur la pesanteur spécifique des corps.*

CET objet est un des plus importans de toute la physique expérimentale; c'est aussi un de ceux sur lesquels les physiciens se sont le plus exercés : on trouve un grand nombre de tables qui expriment le rapport qu'ont entr'eux les mêmes volumes de différentes matieres, mais ces tables ne s'accordent ni entr'elles ni aux expériences qu'on en peut faire de nouveau. Tel est le cas où s'est trouvé M. Brisson, ayant voulu se servir, dans quelques-unes de ses expériences, de la table de M. Musschenbroëck, qui passe pour une des plus exactes, il y a trouvé des fautes assez considérables, pour l'inviter à reprendre ce travail en entier, & il a fait part cette année à l'académie, de la maniere avec laquelle il s'étoit proposé de le conduire, & du résultat de ses expériences sur les métaux; il se propose d'examiner de même tous les corps, & de donner à l'académie, dans une suite de mémoires qui paroîtront successivement, une table dont il exposera tous les élémens, & sur laquelle il fera par conséquent juste de compter plus que sur toutes celles qui ont été publiées jusqu'ici : nous allons essayer de donner une idée de la méthode.

Il pèse tous les corps soumis à ses expériences hydrostatiquement, c'est-à-dire, qu'il examine ce qu'ils perdent de leur poids, en les plongeant dans un même fluide, & ce fluide est de l'eau de pluie bien pure ou de l'eau de riviere distillée, & ensuite reposée; & pour se procurer ces résultats avec certitude, il s'est pourvu de deux balances hydrostatiques très-exactes, l'une pour peser les corps qu'on peut avoir aisément en grand volume, & l'autre pour peser ceux qu'on ne peut se procurer qu'en très-petit volume.

On juge bien que dans le nombre des corps que M. Brisson s'est proposé de peser hydrostatiquement, il n'a pas compris ceux qui, comme les sels sont dissolubles à l'eau, ni ceux qui s'en laissent pénétrer, il a fallu pour ceux-ci avoir recours à d'autres moyens que nous exposerons en leur lieu.

Les fluides n'étoient pas non plus susceptibles d'être pesés comme les corps solides en les plongeant dans l'eau, M. Brisson s'est servi, à leur égard, de l'aréometre de verre; & comme la très-grande différence de densité des différens fluides ne permettoit pas d'employer toujours le même, il s'est procuré plusieurs de ces instrumens, de la proportion desquels il s'est soigneusement assuré; & comme la chaleur peut faire changer la pesanteur spécifique de l'eau qu'il prend pour son terme de comparaison, & celle des différens fluides soumis à ses expériences, elles ont toutes été faites à la température de 14 degrés au-dessus de la glace du thermometre de M. de Réaumur, température qu'il a constamment procurée au lieu dans lequel il opéroit.

Les métaux ont été les premiers corps que M. Brisson a soumis à ses

PHYSIQUE.

Année 1772.

expériences; l'importance dont il est souvent, dans une infinité de circonstances, de bien connoître leur pesanteur spécifique, l'a déterminé à commencer par-là ses recherches, & cet examen est le sujet du Mémoire dont nous avons à parler.

L'or a été éprouvé par M. Brisson en quatre états, savoir; pur & sans aucun alliage, allié au titre de l'orfèvrerie, à celui de la monnoie de France, & enfin à celui de la bijouterie, & ces quatre sortes ont été éprouvées, ou simplement fondues ou fortement écrouies.

Il auroit peut-être été difficile à M. Brisson de se procurer de l'or parfaitement pur ou à vingt-quatre karats, si M. Tillet n'avoit engagé messieurs les assineurs de la monnoie à lui en faire avoir de cette espece; un morceau de cet or a été choisi dans un endroit des plus pleins, d'un de ces lingots qui pèsent quelquefois jusqu'à 40 marcs.

Ce morceau choisi entre plusieurs autres, pesoit 1 marc 1 once 5 gros 69 grains  $\frac{3}{4}$ , il a perdu dans l'eau de pluie 4 gros 3 grains  $\frac{1}{2}$ , ce qui donne le rapport de sa pesanteur spécifique à celle de l'eau comme 192581 est à 10000, & par conséquent la pesanteur du pouce cube d'or pur 1 marc 4 onces 3 gros 62 grains, & celle du pied cube 1348 livres 1 once 0 gros; & 41 grains d'autres morceaux soumis à la même expérience, ont donné les mêmes résultats, avec des différences si petites, qu'on les peut regarder comme nulles; un morceau du même or écroui, autant qu'il a pu l'être, s'est trouvé avoir augmenté sa densité d'un 186<sup>e</sup>, le pouce cube alors pesoit 1 marc 4 onces 4 gros 28 grains, & le pied cube 1355 livres 5 onces 0 gros 28 grains.

L'or allié au titre de l'orfèvrerie, doit contenir 22 parties ou karats d'or, & deux autres de cuivre rouge; le titre de la monnoie est le même, si ce n'est qu'on accorde aux monnoyeurs  $\frac{10}{32}$  de karat de remede, ce qui fait 347 parties d'or, & 37 parties d'alliage.

Enfin, l'or qu'on emploie à la bijouterie, doit être à 20 karats, c'est-à-dire, contenir 20 parties d'or & 4 d'alliage.

Ces trois especes d'or ont été successivement examinés, tant simplement fondus qu'écrouis, & il est résulté de cet examen, que le pouce cube d'or allié au titre de l'orfèvrerie de Paris, pese 1 marc 3 onces 2 gros 48 grains, & le pied cube 1224 livres 0 once 5 gros 18 grains; le pouce cube de ce même or écroui, autant qu'il pouvoit l'être, pese 1 marc 3 onces 3 gros 15 grains, & le pied cube 1231 livres 4 onces 1 gros 2 grains:

Que le pouce cube d'or allié au titre de la monnoie de France, pese 1 marc 3 onces 2 gros 17 grains, & le pied cube 1218 livres 2 onces 3 gros 51 grains que le pouce cube de ce même or écroui par le balancier, pese 1 marc 3 onces 3 gros 36 grains, & le pied cube 1235 livres 5 onces 0 gros 51 grains. Il a essayé de même une guinée, & il est résulté de cet essai, que l'or de la monnoie de France est d'un 98<sup>e</sup>me plus pesant que celui de la monnoie d'Angleterre, & par conséquent un peu plus pur.

Enfin, le pouce cube de l'or allié au titre de la bijouterie, pese 1 marc 2 onces 1 gros 33 grains, & le pied cube 1099 livres 10 onces 0 gros



46 grains; le pouce cube du même or écroui, pese 1 marc 2 onces 1 gros 57 grains, & le pied cube 1104 livres 3 onces 4 gros 30 grains.

Il est rare qu'une recherche physique, suivie par un habile physicien, ne lui fournisse pas quelque phénomène accessoire, différent du but qu'il s'étoit proposé; c'est aussi ce qui est arrivé à M. Briffon, il lui avoit été aisé, en connoissant la pesanteur spécifique de l'or pur, & celle du cuivre rouge qui sert, comme on fait, d'alliage, de calculer quelle devoit être celle des différens mélanges de ces métaux, c'est-à-dire, de l'or différemment allié; mais il fut extrêmement surpris de trouver toujours la pesanteur spécifique de ces différens or sensiblement plus grande que ne la donnoit le calcul; d'où il résulte nécessairement que dans la fonte des deux métaux, il se fait une pénétration mutuelle qui diminue leur volume; cette espèce d'affinité du cuivre & de l'or doit au reste d'autant moins surprendre, qu'on fait que dans les mines de cuivre, l'or est presque toujours mêlé à ce métal.

L'argent a été soumis aux mêmes expériences que l'or, & M. Briffon l'a éprouvé dans trois états, très-pur & sans aucun alliage, allié au titre de l'orfèvrerie de Paris, c'est-à-dire, contenant cent trente-sept parties d'argent & sept de cuivre rouge, & enfin allié au titre de la monnoie, c'est-à-dire, contenant vingt-neuf parties d'argent & trois de cuivre.

Le pouce cube de l'argent, absolument pur, s'est trouvé peser 6 onces 6 gros 22 grains, & par conséquent le pied cube 733 livres 3 onces 1 gros 52 grains; le pouce cube du même argent écroui, autant qu'il a été possible, a pesé 6 onces 6 gros 36 grains, & le pied cube 735 livres 11 onces 7 gros 43 grains.

Le pouce cube de l'argent allié au titre de l'orfèvrerie de Paris, pesoit 6 onces 4 gros 55 grains, & par conséquent le pied cube 712 livres 4 onces 1 gros 57 grains; le pouce cube du même argent bien écroui, s'est trouvé peser 6 onces 5 gros 58 grains, & le pied cube 726 livres 5 onces 5 gros 32 grains.

Le pouce cube de l'argent allié au titre de la monnoie de France, a pesé 6 onces 4 gros 55 grains, & le pied cube 712 livres 4 onces 1 gros 57 grains; écroui par le balancier, c'est-à-dire, dans l'état de monnoie, le pouce cube a pesé 6 onces 5 gros 70 grains, & le pied cube 728 livres 8 onces 4 gros 1 grain.

On juge bien que les expériences faites sur l'or avoient mis M. Briffon en garde contre la pénétration des métaux, mais il a trouvé ici le contraire: loin que la pesanteur spécifique de l'argent allié se soit trouvée plus grande que ne la donnoit le calcul, elle s'est trouvée au contraire plus petite, d'où il suit que non-seulement il n'y a pas eu de pénétration, mais que même les parties ne se sont pas rapprochées autant qu'elles pourroient l'être, puisque la densité du métal composé se trouve moindre qu'elle n'auroit dû l'être.

M. Briffon a soumis à ses expériences les deux espèces de cuivre connus, le cuivre rouge & le cuivre jaune ou laiton, & l'un & l'autre ont été éprouvés simplement fondus, puis comprimés par une grande force.

PHYSIQUE.

Année 1772.

Le ponce cube de cuivre rouge, simplement fondu, a pesé 5 onces 0 gros 28 grains, & le pied cube du même métal 545 livres 2 onces 4 gros; le ponce cube du même cuivre comprimé par la filiere où on l'a tiré en cylindre, pesoit 5 onces 6 gros 3 grains, & le pied cube 621 livres 7 onces 7 gros 26 grains.

Le ponce cube du cuivre jaune simplement fondu, a pesé 5 onces 3 gros 38 grains, & par conséquent le pied cube 587 livres 11 onces 2 gros 26 grains; le ponce cube du même cuivre tiré en cylindre à la même filiere où avoit passé le cuivre rouge, a pesé 5 onces 4 gros 22 grains, & par conséquent le pied cube 598 livres 1 once 3 gros 10 grains.

Pour peu qu'on examine les deux derniers articles, on ne peut s'empêcher d'être surpris, en voyant que le pied cube de cuivre de rosette non comprimé, est moins pesant que le même volume de cuivre jaune dans le même état, tandis que le cuivre de rosette comprimé au même degré que le cuivre jaune devient au contraire spécifiquement plus pesant que ce dernier. M. Brisson donne une raison très-plausible de cette espece de phénomène.

Le cuivre rouge ou de rosette est un métal simple, & le cuivre jaune est un mélange de ce même cuivre & d'environ un cinquième de zinc; dans ce mélange il se fait une pénétration du cuivre & du zinc, qui entrent mutuellement dans les pores l'un de l'autre, & il en résulte nécessairement que le composé est spécifiquement plus pesant que ne l'exigent les densités particulières des deux matières imposables; & en second lieu, qu'il résiste plus à la pression que le cuivre rouge, parce que ses pores étant remplis, ses molécules ne peuvent pas se rapprocher si aisément, ce qui fait que dans ce dernier cas, le cuivre rouge qui se laisse plus aisément comprimer, devient spécifiquement plus pesant, dans un plus grand rapport que le cuivre jaune.

Le fer a été soumis aux expériences de M. Brisson, dans quatre états différens; dans l'état de fer fondu, dans celui de fer en barre, écroui ou battu à froid, & enfin battu à chaud.

Le ponce de fonte de fer très-pure, a pesé 4 onces 5 gros 27 grains, & le pied cube 504 livres 7 onces 6 gros 52 grains.

Le ponce cube du fer en barre a pesé 5 onces 0 gros 28 grains, & le pied cube 545 livres 2 onces 4 gros 35 grains.

La densité du fer en barre n'augmente pas sensiblement en l'écroutissant: bien loin de-là, elle diminue si la barre est battue en deux sens. M. Brisson en fait appercevoir la raison; le fer est composé de lames, & le martinet qui l'a réduit en barres, les a appliquées fortement les unes sur les autres, comme les feuillettes d'un livre bien battu; il est donc presque impossible de les serrer davantage de ce sens, mais si on les bat à froid de l'autre sens, on écarte ces lames, on les courbe, & on forme dans la substance du fer une infinité de vuides qui en augmentent le volume & en diminuent la densité; d'où il suit encore qu'en battant le fer à froid, on court risque de l'affoiblir & d'y produire des gerçures; les mêmes barres ayant été rougies & fortement battues à chaud, ont repris la densité que l'écroui,

en deux sens, leur avoit fait perdre, ce qui confirme encore l'explication qu'a donnée M. Briffon de ce phénomène.

Non-seulement le fer se trouve dans l'état de fonte & dans celui de barre, mais on le fait encore passer, au moyen d'une opération connue, de ce dernier état, dans celui d'acier. Sous cette dernière forme il acquiert la propriété singulière de se durcir très-considérablement, si l'ayant fait rougir, on le trempe subitement dans l'eau froide.

M. Briffon a éprouvé l'acier, sans être écroui ni trempé, étant écroui & non trempé, étant trempé, & non écroui, & enfin étant écroui & ensuite trempé.

Le pouce cube de l'acier dans son état naturel, a pesé 5 onces 0 gros 44 grains, & le pied cube 548 livres 5 onces 0 gros 41 grains.

Le pouce cube du même acier, bien écroui, a pesé 5 onces 0 gros 47 grains, & le pouce cube 548 livres 13 onces 1 gros 71 grains.

Le pouce cube de ce même acier écroui, trempé ensuite de tout son dur, a pesé 5 onces 0 gros 39 grains, & le pied cube 547 livres 4 onces 1 gros 20 grains; d'où il suit que la trempe diminue la densité de l'acier beaucoup plus que l'écroui ne l'augmente.

Le pouce cube du même acier trempé de toute dureté, sans avoir auparavant été écroui, a pesé 5 onces 0 gros 38 grains, & le pied cube 547 livres 2 onces 2 gros 3 grains.

L'acier perd donc constamment par la trempe de sa densité, en même temps qu'il acquiert de la dureté, mais il est, avant qu'on le trempe, spécifiquement plus pesant que le fer, ce qui semble indiquer que les matières étrangères qu'on emploie pour le rendre acier, le pénètrent & remplissent les vuides qu'il contenoit dans l'état de fer; sans cette pénétration, elles devroient, étant plus légères que le fer, rendre l'acier spécifiquement moins pesant que ce métal, aussi l'acier offre-t-il les deux caractères des métaux alliés, la plus grande fusibilité & la plus grande dureté.

Le plomb a été éprouvé, d'abord simplement fondu, & ensuite fortement battu à coups de marteau.

Le pouce cube de plomb simplement fondu, a pesé 7 onces 2 gros 62 grains, & le pied cube 794 livres 10 onces 4 gros 44 grains, mais on a eu beau le battre, il n'a pas acquis sous le marteau le moindre degré sensible de densité; dans une seule des expériences, il se trouva  $\frac{1}{340}$  e. d'augmentation de densité, ce qui venoit probablement de quelques soufflures qui s'étoient trouvées dans le plomb simplement fondu, & que les coups de marteau avoient fait disparaître.

Le dernier des métaux examiné par M. Briffon, a été l'étain, il en a éprouvé six sortes différentes, d'abord simplement fondu, & ensuite bien écroui.

Les six espèces d'étain soumises à ses expériences, ont été l'étain pur de Cornouaille en Angleterre, dont M. du Hamel lui avoit donné un morceau, qu'il avoit obtenu par le crédit de mylord duc de Richemond; l'étain de Malac, & les quatre espèces d'étain des potiers, savoir, l'étain neuf, l'étain fin, l'étain commun & la *claire étoffe*; le pouce cube de l'étain de

PHYSIQUE. Cornouaille, pèse 4 onces 5 gros 78 grains, & le pied cube 510 livres 6 onces 2 gros 68 grains.

Le pouce cube de cet étain bien écroui, a pesé 4 onces 5 gros 61 grains, & le pied cube 510 livres 15 onces 2 gros 45 grains.

Le pouce cube de l'étain de Malac, simplement fondu, a pesé 4 onces 5 gros 60 grains, & le pied cube 510 livres 11 onces 6 gros 61 grains.

Le pouce cube du même étain, fortement écroui, a pesé 4 onces 5 gros 64 grains, & le pied cube 511 livres 7 onces 2 gros 17 grains.

Le pouce cube de l'étain neuf des potiers, s'est trouvé peser 4 onces 5 gros 62 grains, & le pied cube 511 livres 1 once 3 gros 47 grains.

Le pouce cube du même étain, fortement écroui, a pesé 4 onces 5 gros 66 grains, & le pied cube 511 livres 12 onces 7 gros 3 grains.

Le pouce cube d'étain fin des potiers s'est trouvé peser 4 onces 6 gros 56 grains, & le pied cube 523 livres 8 onces 2 gros 68 grains.

Le pouce cube du même étain, fortement écroui, a pesé 4 onces 6 gros 71 grains, & le pied cube 526 livres 5 onces 5 gros 59 grains.

L'étain commun a donné pour poids du pouce cube 5 onces 1 gros 5 grains, & pour celui du pied cube 554 livres 6 onces 3 gros 14 grains.

L'étain nommé *claire-étouffe*, a donné pour poids du pouce cube 5 onces 4 gros 0 grains, & pour celui du pied cube 594 livres 1 once 2 gros 45 grains.

Ces deux dernières fortes d'étain n'ont pas sensiblement changé de densité en les écrouissant, peut-être la quantité de plomb qui entre dans leur alliage en est-elle la cause; d'ailleurs, selon la remarque de M. Brisson, l'étain lui-même augmente peu de densité par l'écroui, qui n'augmente presque pas non plus l'élasticité de ces deux métaux.

Tel est le résultat des expériences de M. Brisson, sur la pesanteur spécifique des métaux, elles sont bien propres à faire desirer de voir publier promptement la suite de ce travail intéressant, & à faire voir à quel prix on achète l'exactitude dans les recherches physiques.

## SUR LE VARECH.

Année 1772.

L'ACADÉMIE a rendu compte en 1771 (a) du voyage de MM. Tillet & Fougeroux sur les côtes de Normandie, & de la circonstance qui y avoit donné lieu; elle y ajoutoit que les deux académiciens qui s'étoient empressés de répondre à ce qui intéressoit le plus le gouvernement, dans l'objet de leur mission, réservoient pour un autre mémoire les observations qu'ils avoient faites sur la nature du varech, & dont quelques-unes même pouvoient être utiles à l'objet qui avoit principalement occasionné leur voyage; c'est de cette promesse qu'ils s'acquittent dans le mémoire dont nous avons à parler.

Nous prions le lecteur, de se souvenir que le principal objet du voyage de MM. Tillet & Fougeroux, étoit de décider si on devoit permettre aux habitans des côtes de la Normandie, de récolter le varech pour le brûler; & en tirer une espèce de soude extrêmement utile aux verreries: on prétendoit qu'ôter le varech, étoit priver les poissons d'une retraite utile pour leurs œufs, & pour les jeunes poissons qui en devoient éclore, & que la fumée des fourneaux où l'on brûloit cette plante, pouvoit introduire, dans le canton, des maladies épidémiques très-dangereuses.

L'examen le plus scrupuleux des deux académiciens, n'a pu leur faire appercevoir la moindre réalité dans aucune de ces objections; ils se sont pleinement convaincus que les poissons ne se servoient point du varech pour y déposer leur frai, ni pour y chercher une retraite dans leur jeune âge, & que la fumée n'avoit d'autre inconvénient que la mauvaise odeur d'herbes brûlées, sans qu'elle n'ait jamais pu causer aucune maladie, ni aux habitans voisins, ni aux ouvriers qui y sont continuellement plongés, ni à eux-mêmes qui l'ont exprès affronté assez long-temps pour en avoir dû ressentir les mauvais effets si elle avoit été capable d'en produire; & le résultat de toutes leurs expériences, a été de laisser subsister la récolte de cette plante marine, & sa conversion en soude devenue un objet de travail & de commerce pour les habitans de ces cantons, & de nécessité pour les verreries qui en sont à portée.

La récolte du varech étant reconnue pour utile, il devenoit important de s'assurer des moyens de la rendre plus abondante, & d'empêcher surtout qu'une mauvaise manière de la faire, ne pût la faire diminuer; c'est ce qui ne pouvoit se faire sans connoître la nature de ces plantes, & la manière dont elles se multiplient.

Nous disons de ces plantes, car sous le nom de *varech*, sur ou *goémon*, on comprend plusieurs espèces. Messieurs Tillet & Fougeroux en ont trouvé jusqu'à huit dans le nombre de celles qui composent le grand

(a) Voyez ci-dessus.

PHYSIQUE.

Année 1772.

varech, qui est celui qu'on brûle de préférence; ces huit espèces sont toutes du genre des *fucus*; ces plantes ne viennent, ni sur la vase, ni même sur le sable, on ne leur trouve aucune racine, mais une espèce d'empatement, quelquefois formé en griffe, par lequel elles s'attachent aux rochers, aux pierres éboulées des falaises ou bords escarpés de la mer, à des coquilles; en un mot, à des corps incapables de leur fournir aucune nourriture, mais seulement de les garantir de l'agitation des vagues, qui malgré ce secours, en arrachent cependant une assez grande quantité qu'elles jettent & laissent au rivage.

Ces plantes ne se soutiennent droites sur leurs tiges, que lorsqu'elles sont couvertes d'eau, lorsque la mer les découvre en se retirant, elles se couchent sur le rocher qui les porte, & alors il est très-difficile d'y marcher, ces plantes ayant une certaine viscosité qui rend le chemin très-glissant.

Pour être en état de prescrire les moyens les plus propres à favoriser la multiplication des plantes qui composent ce qu'on nomme *varech*, il étoit nécessaire de connoître leurs graines, & par conséquent les organes de la fructification; ce travail avoit autrefois été commencé sur quelques-unes de ces plantes qui croissent sur les côtes d'Aunis & de Poitou, par feu M. de Réaumur, & il avoit consigné ses observations dans les mémoires de l'académie de 1711.

Dans le nombre de ces plantes, il s'en trouve une dont les feuilles sont garnies de filets blancs, qu'on peut regarder comme la partie mâle de la plante, il est vrai que ces filets n'offrent pas, à leur extrémité, les sommets que portent les étamines des plantes terrestres, & d'où sort la poussière fécondante, mais il y a d'autres plantes du même genre qui ont des filets semblables, & qui sont cependant bien reconnus pour organes fécondans; vers le mois de septembre, nos observateurs ont aperçu aux extrémités des feuilles, des petits tubercules qu'on pourroit prendre pour les capsules des graines.

Dans une autre plante, ces capsules sont bien mieux marquées, celle-ci les porte aux extrémités de ses feuilles, elles y paroissent sous la forme de vessies plus ou moins grosses, placées aux extrémités des feuilles; on n'y voit point de filets, ce qui a fait croire à M. de Réaumur, & à quelques autres naturalistes, que la première plante dont nous avons parlé, est l'individu mâle, & celle-ci l'individu femelle; mais les boutons ou tubercules que MM. Tillet & Fougeroux ont observés sur le prétendu individu mâle, les porteroient à croire qu'il rentre plutôt dans la classe la plus générale des plantes, & qu'il est hermaphrodite.

Dans une autre de ces plantes, ils trouverent aussi des vésicules, mais celles-ci n'étoient pas constamment placées aux extrémités des feuilles, elles étoient semées çà & là sur leur surface; celles-ci ne contenoient ni la graine ni l'espèce de mucilage qui l'accompagne dans toutes ces plantes, & nos observateurs ne peuvent leur assigner d'autre usage que de contribuer à faire tenir la plante droite, en la rendant beaucoup plus légère que le volume d'eau qu'elle déplace; aussi celles qui paroissent le

plus

plus chargées de ces vécicules sont précisément celles qui ont le plus de besoin de ce secours.

Une autre espèce porte aux extrémités de ses branches des siliques qui sont comme composées d'articulations.

P H Y S I Q U E.

Année 1772.

A en juger par l'analogie de ces siliques, avec celles des plantes terrestres, on seroit tenté de chercher la graine de la plante dans l'intérieur de ces siliques; on ne l'y trouveroit cependant pas, quoique les siliques la contiennent, elle y est placée sous l'enveloppe extérieure, & les loges de la silique ne sont remplies que par des filets déliés.

Il paroît en général que, conformément au sentiment de Donati, le système de la fructification des plantes marines, differe de celui de la fructification des plantes terrestres, en ce que, dans ces dernières, la partie fécondante est une poussière qui a l'air pour véhicule, & que les graines destinées à rouler, ou à être emportées par le vent, ont des formes relatives à cet usage, au-lieu que dans les plantes marines, la partie fécondante est une liqueur visqueuse qui procure le double avantage de féconder les graines, & de les coller ensuite aux corps durs sur lesquels elles doivent germer & croître.

Les plantes qui composent le varech, qu'on brûle sur les côtes de Normandie, se trouvent souvent chargées de polypiers de différentes espèces. Messieurs Tillet & Fougeroux y en ont trouvé quelques-unes, la plupart connues des naturalistes.

La fructification de ces plantes étant connue, il auroit été bien avantageux, pour trouver le moyen de les multiplier, de connoître la germination de leurs graines, ou ce qui est la même chose, la manière dont elles se développent, mais ce développement, qui se fait vraisemblablement sous les eaux de la mer, doit être extrêmement difficile à saisir, aussi a-t-il échappé aux recherches les plus assidues de nos observateurs.

Au défaut de cette connoissance, ils se sont tournés d'un autre côté, & ont cherché à connoître s'il étoit plus avantageux de couper le varech que de l'arracher.

L'ordonnance rendue à ce sujet, prescrit de le couper, & elle s'exécute dans quelques provinces, mais dans la Normandie on l'arrache, & la raison qu'en donnerent les ouvriers aux deux académiciens, c'est qu'en arrachant les plantes au mois d'avril, on ménage les jeunes qui donnent une seconde récolte au mois de septembre, & que d'ailleurs les tiges cassées ou coupées, ne produisent plus rien, & nuisent à la pousse des jeunes plantes; ils en firent en effet voir plusieurs de cette espèce.

Ces raisons méritoient d'autant mieux d'être écoutées, que la méthode usitée en Normandie d'arracher le varech, au-lieu de le couper, est plus longue & plus pénible que cette dernière, & que par conséquent, ce ne pourroit être l'intérêt qui les fit parler.

Pour n'avoir cependant rien à se reprocher sur un article si important, ils résolurent de consulter le véritable oracle des physiciens, l'expérience.

Pour cela ils choisirent, vers la fin d'avril, un canton de varech qui

PHYSIQUE.

Année 1772.

fut partagé en trois; dans la première partie, le varech fut arraché entièrement; dans la seconde, plusieurs rangées furent coupées à deux pouces de l'empatement, d'autres à quatre, & enfin les dernières aux trois quarts de la hauteur de la plante; dans la troisième enfin, on laissa le varech sans y toucher, avec ordre exprès de le respecter; le but de Messieurs Tillet & Fougeroux étoit de s'assurer du temps jusqu'auquel le varech peut croître sans se détériorer, mais des circonstances imprévues les mirent hors d'état de pouvoir rien prononcer sur cet article; revenons aux deux autres, c'est-à-dire, au varech coupé & au varech arraché.

Les deux observateurs étant revenus le 25 septembre, ils trouverent que la partie où le varech avoit été arraché entièrement; étoit garnie de nouvelles plantes qui avoient deux à trois pouces de hauteur, & qui au 25 novembre se trouverent crûes jusqu'à six pouces, & quelques-unes jusqu'à neuf.

Dans le canton où le varech avoit été coupé, il étoit encore dans le même état, au moins pour celui qui avoit été coupé près de l'empatement, la partie de tige demeurée, étoit devenue plus noire, & principalement près de la section; on ne voyoit dans toute cette partie, que quelques jeunes plantes venues de graine dans les endroits éloignés des tiges coupées; les plantes coupées plus haut avoient, en quelques endroits, quelques houppes de nouvelles feuilles qui ne promettoient pas de belles productions; au 25 novembre toutes ces tiges étoient fanées, & dans tout ce canton, il ne s'est trouvé qu'un seul pied coupé sur la racine duquel on ait vu une nouvelle tige, d'environ un pouce & demi, qui y étoit venue de graine.

Ces expériences semblent prouver que la méthode d'arracher le varech est infiniment préférable à celle de le couper, & la quantité de ces plantes qui se reproduisent sur les côtes de Normandie où l'on est dans l'usage de les arracher, est au moins une preuve sans réplique que cette opération ne nuit pas à leur reproduction, & qu'on doit réformer ou ne pas suivre à la lettre l'article de l'ordonnance, qui ordonne de couper le varech.

Ceci même semble très-conforme à la bonne physique; les fucus, suivant l'idée de M. le comte de Marigli, sont une plante toute racine, entourée de toutes parts de l'eau de la mer, dont elle tire sa nourriture; d'où il suit qu'en coupant les feuilles, & ne laissant que la tige, on empêche nécessairement sa reproduction; cette petite théorie parfaitement d'accord avec l'expérience, semble demander aussi que le varech soit arraché & non coupé, & qu'on ne l'arrache que dans le temps auquel il a déjà donné sa graine; on peut s'en fier sur ce point à ceux qui font ce commerce, de l'intérêt desquels il est de favoriser la reproduction de cette matière.



*Sur la supériorité des Pièces d'Artillerie, longues & solides, sur les Pièces courtes & légères. Année 1772.*

L'OBJET de ce mémoire est aussi singulier qu'intéressant, il semble qu'il ne doive y avoir aucune question sur ce sujet, qui devrait être très-peu soumise à l'empire de la mode, & le mémoire de feu M. de Valliere, dont nous allons essayer de donner une idée, est destiné à présenter les véritables principes par lesquels doit être décidée cette question.

La longueur & le poids des pièces d'artillerie ne sont nullement arbitraires, il y a un *maximum*, s'il m'est permis d'employer ce terme, dans cette matière, en-deçà ou au-delà duquel on tombe dans des inconvéniens d'autant plus graves, qu'on s'en éloigne davantage; feu M. de Valliere le père ne se détermina pour les calibres qu'il prescrivit dans l'ordonnance de 1732, que sur les observations sans nombre qu'il avoit eu occasion de faire pendant les vingt-huit dernières années du règne de Louis XIV, sur les effets & les inconvéniens des différentes artilleries de l'Europe, & qu'il avoit eu tout le loisir de méditer & de combiner pendant la paix qui accompagna le commencement du règne de Louis XV.

Malgré l'autorité de cet illustre officier, si digne d'être législateur en cette partie, le système des pièces courtes & légères qui s'étoit accrédité dans le Nord, a pénétré jusqu'en France, où il a trouvé des partisans qui ont porté leur zèle jusqu'au point de vouloir absolument supprimer les pièces longues de 12, de 8 & de 4, établies par l'ordonnance de 1732, & leur substituer uniquement les pièces courtes & légères.

C'est à cette prétention que M. de Valliere fils a cru devoir s'opposer, & il a consigné, dans le mémoire dont nous avons à rendre compte, les raisons qui le portent à proscrire cette nouvelle espèce d'artillerie; essayons d'en mettre le précis sous les yeux du lecteur.

Il est tout naturel de penser que plus une arme à feu a de longueur; plus aussi elle a de justesse & de portée; un fusil de même calibre qu'un pistolet, porte bien plus loin avec la même charge, & la justesse du tir en est sans comparaison plus grande; & une tradition constante assure que les coulevrines portoient beaucoup plus loin que les autres pièces.

Toutes ces assertions fondées sur des faits connus de tout le monde, se trouvent encore fondées dans la saine théorie; il ne faut pas s'imaginer que toute la poudre de la charge d'une pièce d'artillerie soit efficacement employée à chasser le boulet, une partie est jetée hors de la pièce sans être brûlée, & celle qui se brûle en formant ce long cylindre de feu, qu'on voit sortir de la bouche des pièces, ne contribue presque point à chasser le boulet; il est donc constant que du moins jusqu'à un terme, dont la plus longue artillerie n'approche pas, plus la pièce sera longue,

& moins il y aura de poudre consumée inutilement; c'est aussi ce que les expériences de Robins & de M. le chevalier d'Arcy de cette académie, ont pleinement confirmé.

PHYSIQUE.

Année 1772.

En vain allégueroit-on, comme font les partisans de l'artillerie légère, l'exemple d'une coulevrine, dont un morceau de deux pieds & demi près de volée ayant été emporté par le boulet, la piece chassa ensuite son boulet plus loin; l'accident même fait voir évidemment que l'ame de cette piece n'étoit pas droite, & que la partie emportée faisoit obstacle au boulet; ce n'est pas tout, les avantages attribués aux pieces longues, leur ont été, disent-ils, attribués sans preuves, & sans être appuyés sur l'expérience: jamais assertion ne fut plus dénuée de fondement, quand les pieces longues n'auroient, pour les appuyer, que l'usage constant qu'on en a fait à la guerre, on ne pourroit pas dire qu'elles n'ont pas pour elles l'expérience, mais elles en ont de faites expressément pour décider cette question: écoutons parler M. de Montecuculli, si bien connu dans toute l'Europe militaire.

Il fit fondre quantité de pieces, depuis la plus courte jusqu'à la plus longue, & depuis la plus légère jusqu'à la plus pesante; il fit tendre ensuite des toiles d'espace dans la ligne du coup; il fit aussi tirer plusieurs coups contre une terre argilleuse, pour juger de la force & de la direction des coups des différentes pieces; & d'un très-grand nombre d'expériences, il conclut que l'artillerie trop légère ne peut faire un grand effet, qu'elle recule trop, qu'elle s'échauffe en peu de temps, & qu'elle ne tire pas toujours juste, & que les coulevrines, dont l'ame a depuis trente-deux jusqu'à trente-six calibres de longueur, portent plus loin que les autres pieces. Veut-on consulter M. Robins, il établit pour maxime que, de deux pieces de même calibre de différente longueur, la plus longue avec la même charge, imprime à son boulet une plus grande vitesse que l'autre, & il cite à ce sujet une coulevrine de soixante calibres de longueur, qui ayant été réduite à vingt, ne put, avec la même charge, enfoncer son boulet qu'à la moitié de la profondeur où elle l'enfonçoit, quand elle en avoit soixante.

Veut-on encore une autorité de plus, M. d'Antoni, directeur de l'école d'artillerie de Turin, regarde dans son excellent ouvrage intitulé: *Examens de la poudre*, la supériorité des pieces longues comme incontestable, & elle s'y trouve démontrée par le raisonnement & par plusieurs expériences, & ce qui mérite bien d'entrer en ligne de compte, ces expériences avoient été faites dans d'autres vues.

La théorie en ce point, parfaitement d'accord avec l'expérience, prononce donc en faveur des pieces longues, & fait voir qu'à charge égale, leur boulet a plus de vitesse, & va plus loin que celui des pieces courtes de même calibre.

Mais, diront les défenseurs de la nouvelle artillerie, nous pouvons parvenir au même point, en donnant plus d'élévation à nos pieces, & en diminuant le vent de leurs boulets, au-lieu que les partisans de l'an-

cienne artillerie augmentent celui des leurs beaucoup au-delà de l'ordonnance de 1732.

La preuve de cette dernière assertion est sur-tout singulière; on a trouvé, dit-on, dans quelques arsenaux des boulets qui avoient plus de vent que ne le prescrit l'ordonnance; mais ces boulets ne seroient-ils point de calibre étranger? Ne seroient-ils point antérieurs à l'ordonnance? Et quand ils lui seroient bien postérieurs, que seroient-ils? Qu'une infraction de la loi qui auroit échappé à la vigilance des officiers chargés de la maintenir, & qui ne peut lui porter aucune atteinte.

Quant au plus d'élevation des pièces, & à la diminution du vent, c'est-à-dire, du jeu des boulets dans les pièces, il est clair qu'on n'en pourroit tirer aucune induction en faveur de l'artillerie courte, puisque ces mêmes opérations étant ou pouvant être communes aux pièces longues & aux pièces courtes, ne donnent à ces dernières aucun avantage sur les autres, & nous allons bientôt voir que cet avantage n'existe point.

Pour faire mieux comprendre ce qui concerne l'élevation des pièces, il ne sera peut-être pas inutile de rappeler au lecteur, qu'un boulet de canon ne décrit point, en sortant de sa pièce, une ligne droite; la pesanteur agit sur lui en même temps que l'impulsion de la poudre, & lui fait décrire une courbe, en sorte que si la ligne de mire étoit exactement parallèle à l'ame du canon, le boulet porteroit toujours plus bas que le point qu'on auroit voulu atteindre, mais comme pour pointer on suit le dessus du canon, & que la pièce est beaucoup plus épaisse à la culasse qu'à la volée, la direction de l'ame fait, avec la ligne de mire, un angle qui compense à une certaine distance l'abaissement du boulet causé par la pesanteur.

Il suit encore de la même théorie, 1°. que plus la vitesse imprimée au boulet par la poudre sera grande, moins il baissera par l'effet de la pesanteur; 2°. qu'en élevant la pièce on augmente sa portée jusqu'à un certain point, & ce point a été déterminé par M. de Borda, en ayant égard à la résistance de l'air à 42 degrés 10 minutes, mais dans ce dernier cas le boulet perd de sa vitesse, & n'est presque, à la fin de sa course, animé que par la seule pesanteur, aussi est-il très-rare de voir pointer le canon sous cet angle: on savoit donc bien qu'on augmentoit la portée des pièces en les élevant, & si l'on ne se servoit pas de ce moyen, c'est qu'il avoit paru plus utile de se servir de boulets vifs & dans toute leur force, que de boulets morts; on en peut dire autant de la diminution du vent, pratiquée dès le règne de Louis XIII, de laquelle les pièces longues même profiteroient plus que les courtes, parce que la poudre enflammée, retenue plus long-temps dans l'ame de la pièce, doit communiquer une bien plus grande vitesse au boulet; mais voici, selon M. de Vallière, quelque chose de bien plus fort, les pièces longues ont plus de justesse que les pièces courtes, tant du côté du pointement, que du côté du tir; du côté du pointement, parce que la collimation est d'autant plus exacte, que l'instrument est plus grand: & du côté du tir, parce que le

PHYSIQUE.

Année 1772.

P H Y S I Q U E .

*Année 1772.*

boulet étant chassé avec plus de vitesse, arrive plus promptement au but, a moins à effuyer l'effet de la pesanteur, & pourra conserver une bien plus grande force que celui qui n'arriveroit qu'à la même distance, qu'en élevant davantage la piece, & qui a dans ce cas assez perdu de la sienne pour ne pouvoir faire de ricochet; la piece a donc sur la courte la supériorité de justesse.

Pour remédier à cet inconvénient, les partisans de la nouvelle artillerie ont imaginé d'adapter une hausse mobile à leurs canons, mais M. de Valliere prétend que cette hausse ne remédie à rien, 1°. parce qu'elle sera sujette à se rompre ou à se fausser, 2°. parce qu'en la supposant dans le meilleur état, elle ne servira qu'à donner de l'élevation à des pieces qui en ont déjà trop, & à faire lancer des boulets qui retomberont au hasard, & qui dans le cas le plus favorable, ne pourroient au plus blesser qu'un homme, tandis que le boulet des pieces longues peut en mettre quelquefois, d'un seul coup, huit ou dix hors de combat par ses ricochets; mais il y a plus, cette hausse est un moyen infailible de détruire toute la justesse du pointement; un champ de bataille n'est presque jamais un terrain de niveau, pour peu qu'une des roues de l'affût soit plus basse que l'autre, la hausse déclina vers la roue la plus basse, le rayon de mire obtenu par son moyen, ne sera plus dans le même plan vertical que l'axe de la piece, & le coup ne portera pas où on l'a pointé.

Il n'est donc pas possible de retrouver, dans les pieces courtes, une égalité de portée & de justesse avec les pieces longues, elles n'ont pour elles que leur légèreté, encore comme nous le verrons bientôt, ce prétendu avantage est-il très-illusoire, mais il en résulte un inconvénient très-réel, c'est un recul beaucoup plus grand que celui des pieces longues; ce recul est inévitable, il est causé, tant par le moins de pesanteur, que par la plus grande mobilité que l'on donne aux roues des affûts de ces pieces, en faisant des essieux de fer, & garnissant de cuivre l'intérieur des moyeux; les expériences faites à Grenoble, prouvent que le recul de ces pieces du nouveau modele, est plus que triple de celui des pieces de l'ancien; inconvénient terrible, tant par l'emplacement, souvent précieux qu'exige ce recul, que par le danger qu'il fait courir à ceux qui servent ces pieces.

M. de Valliere ne se dissimule pas que la pesanteur de notre artillerie est un inconvénient, mais si on ne peut la diminuer sans en diminuer aussi les effets, est-il raisonnable de vouloir l'entreprendre? Et avons-nous à nous plaindre si nous comparons notre balistique à celle des anciens, & les effets de notre artillerie à ceux de leurs machines?

Mais, diront les défenseurs de la nouvelle artillerie, c'est en cela même que consiste l'avantage de nos pieces légères; des hommes les portent partout sans le secours des chevaux: oui, pour la piece de quatre, car aucun des calibres supérieurs ne peut être manœuvré à bras. Mais quand on lui accorderoit cet avantage, ces pieces, dont l'effet est si médiocre, n'ont-elles pas besoin, comme les pieces longues, que leurs munitions les suivent; leur multitude n'embarrassera-t-elle pas plus qu'un train d'artillerie

ordinaire qui produiroit des effets terribles, dont celles-ci sont incapables; il y a plus, les épreuves ont décidé qu'il falloit employer la piece de huit courtes, pour remplacer celle de quatre longue, & ainsi du reste; ces pieces courtes consommieront donc au moins une moitié en sus de munitions de plus que les pieces longues, ou auront un tiers de coups de moins à tirer; & c'est là, dit M. de Valliere, ce qu'on nomme *artillerie légère*.

Le dernier refuge des défenseurs des pieces courtes & légères, est de dire que quand les pieces anciennes auroient sur les nouvelles toute la supériorité que M. de Valliere leur attribue, cette supériorité de portée & de justesse seroit inutile à la guerre, & que la nouvelle artillerie a de quoi satisfaire à tous les cas qui peuvent se présenter. C'est à réfuter cette assertion que M. de Valliere emploie la seconde partie de son mémoire, dans laquelle il fait voir l'importance à la guerre, de la supériorité des pieces longues : & voici sur quoi il la fonde.

Dans tous les cas où le théâtre de la guerre se trouvera loin des frontières, il faudra y faire parvenir un double équipage d'artillerie, un pour les sieges, & l'autre pour la campagne, au-lieu que dans l'ancien système, quelques pieces de seize & de vingt-quatre ajoutées au train d'artillerie, remplissoient toutes les vues.

N'eût-on à attaquer qu'une bicoque, capable cependant de soutenir quelques coups de canon, il faudra s'y morfondre & perdre un temps, souvent précieux, pour attendre des pieces de sieges? & si on en surcharge l'équipage, ne sera-t-on pas exposé à les traîner, souvent inutilement, pendant toute la campagne, sans trouver une seule fois l'occasion de les employer? au-lieu qu'avec l'artillerie ordinaire, on est à portée de saisir toutes les circonstances heureuses.

Veut-on construire quelqu'ouvrage ou fortifier quelque poste, que fera-t-on avec des pieces trop courtes pour servir dans des embrasures, il en faudra donc faire venir exprès au hasard d'en être ensuite très-embarrassé?

La supériorité de portée & de justesse des pieces longues, n'a-t-elle donc pas un avantage réel dans une infinité d'occasions? tant qu'on combattra artillerie contre artillerie, quel avantage n'aura pas celle qui portera ses coups plus juste & plus loin? auroit-on pu éteindre, avec deux seules batteries, tout le feu du front d'attaque de Berg-op-zoom, si l'on n'avoit eu que des pieces courtes. Des pieces longues capables de tirer de flanc, aidées de quelques mortiers, éteignirent en deux jours tout le feu que les nombreuses batteries qu'on lui avoit opposé, n'avoient pu seulement diminuer pendant plusieurs semaines.

Ce ne donc pas toujours, comme l'a reconnu le roi de Prusse, bon juge en pareille matiere, le nombre des pieces d'artillerie qui assure le succès des expéditions, mais la maniere de les employer.

Nous dirons des batailles, ce que nous venons de dire des sieges, il faut de même que l'artillerie y soit employée avec intelligence; mais pour qu'un moindre nombre de pieces puisse suffire, il faut qu'elles soient capa-

P H Y S I Q U E.

*Année 1772.*

bles des effets qu'on leur demande. Or, c'est ce qu'on ne peut espérer d'obtenir des pieces courtes & légers. Par les épreuves faites à Strasbourg en 1740, en présence de messieurs les maréchaux de Broglie & d'Asfeldt, pour comparer la vivacité du feu de la piece de quatre longue, & de la piece de quatre courte, il fut bien reconnu, qu'à la vérité, la piece courte tiroit onze coups dans le temps que la piece longue n'en tiroit que neuf, mais que la premiere s'échauffant plus vite, il falloit interrompre son feu, tandis que l'autre continuoit encore son service, sans avoir besoin d'être rafraîchie; il n'y a donc rien à gagner pour la vivacité du feu, & tous les inconvéniens que nous avons exposés, subsistent sans la moindre compensation : revenons aux différens usages auxquels l'artillerie peut être employée dans une campagne, & suivons pas à pas, dans toutes ces circonstances, la comparaison des pieces longues & des pieces courtes.

Veut-on défendre ou tenter le passage d'une riviere? il s'agit, principalement dans la défense, de maîtriser par son canon l'embouchure des rivieres affluentes où l'ennemi fera vraisemblablement ses préparatifs; or, en pareil cas peut-on hésiter sur l'espece d'artillerie qu'on doit choisir? ne fera-ce pas celle qui a la plus longue portée, & le plus de justesse dans le tir; si l'on pouvoit avoir sur ce point quelque incertitude, l'exemple que nous allons rapporter ne la laisseroit pas subsister long-temps.

M. le maréchal de Coigny ayant ordonné d'établir une batterie de dix pieces de quatre à la rive gauche du Rhin, pour battre l'embouchure du Necker, & couler bas les bateaux qui s'y présenteroient; on y employa des pieces à la Suédoise, c'est-à-dire, des pieces de quatre courtes & des pieces de quatre longues; qu'arriva-t-il? les premieres qui ne pouvoient arriver au but qu'en les pointant fort haut, plongeoiēt & ne ricochoient point, au-lieu que les boulets des autres portoient beaucoup plus loin, & faisoient, sur la surface de l'eau, après l'avoir touchée, plusieurs ricochets.

Si l'ennemi veut traverser une riviere, n'est-il pas avantageux de le battre dès qu'il paroît sur la rive opposée, pendant qu'il s'embarque, & pendant le trajet, la longue portée sert pour le premier cas, & la justesse du tir pour tous les trois; le même avantage se retrouvera encore s'il s'agit de nettoyer le bord d'une riviere qu'on veut passer en présence de l'ennemi, ou s'il s'agit de lui faire abandonner, par la canonnade, un poste où l'on ne peut l'aller aborder.

Un des plus utiles usages de l'artillerie dans la guerre de campagne, est de troubler l'ordre d'une armée ennemie qui se dispose à combattre, & d'empêcher les corps de se former; des pieces de quatre longues peuvent, sous l'élévation de quatre degrés, porter à la distance de mille toises, & y faire des ricochets, bien plus propres à troubler les manœuvres, que les coups de plein fouet; si l'ennemi se forme & s'avance, elles peuvent prendre des directions obliques, & mettre à chaque coup sept à huit hommes hors de combat; que feront-là des pieces courtes de même calibre, qui ne peuvent tirer que directement & jusqu'à cinq cents toises sans pouvoir faire des ricochets, & ne peuvent au plus mettre que trois hommes hors de

de combat? tandis que la piece longue, placée avantageusement, en peut mettre quelquefois quinze à dix-huit hors d'état de nuire; une batterie de pieces longues peut être employée avec succès à démonter le canon de l'ennemi, elle peut, au gré du général, porter le trouble & le désordre sur telle partie de la premiere ligne qu'il veut faire attaquer, & frayer par là le chemin à la victoire; elle peut empêcher les bataillons ennemis de se porter secours mutuellement, & préparer à chaque instant de nouvelles attaques; les pieces courtes ne peuvent presque rien exécuter de tout cela, tant à cause de leur peu de portée, que parce que l'étendue de leur recul ne permet souvent pas de les placer, où des pieces longues le feroient très-commodément.

Si ce que nous venons d'avancer avoit besoin de preuves, les batailles de Raucoux, de Dettinghen & d'Haftembeck en fourniroient de bien fortes, quelles pieces employa à Raucoux M. le maréchal de Saxe, pour rompre la colonne ennemie qu'il voyoit se former? des pieces de seize longues, qui eurent bientôt décidé le gain de la bataille; & de quel poids n'est pas en cette matiere le choix de ce grand général?

A Dettinghen, qu'eussent fait des pieces de la nouvelle artillerie contre l'armée angloise, qui se formoit à sept cents toises de la nôtre, & bien au-delà de sa portée? une seule batterie de pieces longues, avantageusement placée, rompit toutes les mesures des ennemis, & leur fit perdre beaucoup de monde.

A Haftembeck, qu'auroit-on pu faire, s'il avoit fallu attendre que l'ennemi fût à cinq cents toises pour tirer sur lui? on lui auroit laissé le moyen de former, sans risque, une colonne formidable que les feux de front, d'écharpe & de revers, que la portée des pieces longues permirent de prendre sur lui, mirent en déroute, nous procurant une victoire complete, presque sans aucune perte.

La prééminence des pieces longues sur les pieces courtes, se trouve donc absolument prouvée, tant à raison de leur solidité, qu'en égard à leur plus grande portée, à leur justesse dans le tir, à la médiocrité de leur recul, &c. mais à tous ces avantages, M. de Valliere ajoute une réflexion, c'est qu'elles procurent encore de l'économie; les pieces de quatre longues font avec avantage l'office des pieces de huit courtes, & celles de huit longues, celui des pieces de douze courtes; il s'ensuit donc que dans un train d'artillerie de pieces anciennes, il faut plus d'un tiers de poudre, & un tiers de poids de boulets moins que dans un équipage de cette artillerie prétendue légère, & qui exige cependant un beaucoup plus grand nombre de chevaux & de voitures.

En vain les partisans de la nouvelle artillerie objecteront-ils à M. de Valliere, que la portée de cinq cents toises est plus que suffisante, que l'excédant de portée n'est qu'une superfluité plus que compensée par la promptitude avec laquelle se manœuvre la nouvelle artillerie; qu'au-delà de cinq cents toises on ne peut porter que des coups incertains; & qu'enfin, il faut, avec ses ennemis, se battre à armes égales, si l'on ne veut être battu.

P H Y S I Q U E .

*Année 1772.*

Oui, répond M. de Valliere, si l'on n'en a pas de meilleures, mais si on en possède qui, à sept & huit cents toises, atteignent vigoureusement l'ennemi, & mettent le désordre dans ses troupes, comme il pourroit faire dans les nôtres à cinq cents toises, faudra-t-il attendre qu'il soit arrivé à cette distance? tandis qu'avec une artillerie meilleure que la sienne, on peut, avec sécurité, l'empêcher d'arriver à la distance où il pourroit nuire, & de plus, le fatiguer avant qu'il puisse nous atteindre, & rompre les troupes qu'il voudroit faire avancer; il y a plus, le retranchement de matiere qu'on a fait dans les pieces, courtes, les rend bien plus susceptibles de s'échauffer, & les empêche de pouvoir soutenir long-temps un feu vif & continu, si nécessaire dans bien des occasions.

Telles sont les judicieuses réflexions puisées dans la plus saine théorie; & appuyées de près de cinquante années d'expériences, que M. de Vallier a cru devoir déposer dans les registres de l'académie; mais pour ne rien laisser à désirer, il a terminé, à la priere de l'académie, ce mémoire, par un tableau qui contient la comparaison de l'ancienne & de la nouvelle artillerie, à nombre égal de pieces, & qui fait voir combien la dernière augmente les embarras, le nombre de voitures, de chevaux, de conducteurs, & combien elle est plus dispendieuse. Il en résulte que l'ancienne artillerie réunit en sa faveur la plus grande justesse du tir, & sous un moindre degré d'élévation, l'étendue des portées & la force nécessaire aux effets; la simplicité dans la construction & dans le service, soit qu'on tire à barbette, c'est-à-dire à découvert, ou à embrasure, le moindre embarras dans les marches, la solidité nécessaire à la sûreté & à la durée, la légèreté réelle, l'économie de la poudre, celle du terrain pour les reculs, celle de la dépense, & enfin les succès confirmés par une longue expérience à la guerre; que de motifs pour la conserver!



*Sur la variation & l'inclinaison de l'aiguille aimantée.*

**M**R. LE MONNIER a rendu compte, dans la première partie des mémoires de cette année, des attentions scrupuleuses avec lesquelles il s'étoit assuré de la variation de l'aiguille à Paris, & de la comparaison qu'il en avoit faite, avec quelques autres observations faites en basse Bretagne : mais voici quelque chose de bien singulier ; M. Maraldi, de cette académie, des observations duquel l'exactitude est bien connue, a observé avec deux boussoles différentes, 8 degrés de différence entre la variation observée à Périnaldo, dans le comté de Nice, & celle qui a été observée dans le même temps à Paris. III.

Cette énorme différence a piqué la curiosité de M. le Monnier, il a recherché dans les observations anciennes, les différences observées entre les variations à Paris & dans les différentes villes d'Italie ; & pour s'assurer que cette différence ne venoit pas des observations de Paris, il les a comparées avec celles de Londres, & cette comparaison lui a donné une marche assez constante.

Venons aux observations d'Italie ; en 1670, selon MM. Auzout & Picard, la différence de variation entre Rome & Paris, étoit de 45 minutes ; en 1695, selon messieurs Cassini & de la Hire, cette même différence étoit de 42 minutes ; veut-on remonter plus haut, Varenus & Crescentius la donnent, l'un en 1602, & l'autre en 1610, égale à Rome & à Paris, c'est-à-dire, de huit degrés à l'Est, comme elle étoit alors ; la variation étoit donc très-peu différente à Paris & dans toute l'Italie ; voyons ce que donnent des observations plus récentes. En 1756 M. de la Condamine observa à Notre-Dame de Lorette la variation de l'aiguille de 15 degrés 35 minutes, différente de celle qui fut alors observée à Paris, d'environ 2 degrés, ce qui se rapproche de l'observation récemment faite par M. Maraldi, mais n'en donne cependant que le quart de la différence qu'il a observée : on trouve que la variation avoit été observée à Périnaldo de 8 degrés en 1696, tandis qu'elle n'étoit que de 7 à Paris ; comment expliquer une aussi grande différence que celle que M. Maraldi vient d'y trouver ? supposera-t-on quelque mine de fer dans les montagnes qui avoisinent Périnaldo ? mais il vaut mieux remettre au temps & aux observations, l'explication de ce phénomène, que de s'efforcer d'en deviner la cause ; c'est aussi ce qu'à fait M. le Monnier.

A l'écrit dont nous venons de parler, il a joint des remarques sur la carte Suédoise, de l'inclinaison de l'aimant, publiée par M. Wilcke en 1768 ; cette carte est une carte réduite, qui comprend les deux hémisphères, jusqu'à la mer glaciale au Nord, & jusqu'au cap Horn, au Sud.

Il seroit certainement à désirer que les observations de l'inclinaison de

---

 P H Y S I Q U E .

*Année 1772.*

l'aiguille aimantée fussent plus multipliées, il en résulteroit vraisemblablement bien des connoissances, qui meneroient peut-être un jour, sinon à celle de la cause physique des phénomènes de l'aimant, du moins à celle des phénomènes généraux en cette matière, & de la manière dont ils se particularisent.

Dans la disette où nous sommes de bonnes observations sur cette matière, on ne pouvoit certainement faire mieux que de rassembler sur une même carte, toutes celles que nous avons; feu M. Halley avoit eu cette idée pour les variations horizontales, & l'avoit exécutée en 1700; mais il n'y avoit encore que Musschenbroëck qui eût pensé à rassembler, dans une même carte, toutes ces observations d'inclinaison, ce n'est cependant que de cette manière qu'on peut parvenir à se former une idée de l'action du magnétisme dans les différentes parties de notre globe; tous ceux qui s'intéressent à l'avancement de la physique, doivent donc applaudir au travail de M. Wilcke, mais en même temps que M. le Monnier s'acquitte de cette dette, en publiant de nouveau cette carte, il a cru devoir y joindre quelques réflexions relatives à des erreurs dans lesquelles il semble que soit tombé M. Wilcke, & il propose en même temps les observations à faire pour éclairer tous les doutes. Il les propose avec d'autant plus de raison, qu'il croit d'un côté que l'auteur de cette carte n'a été conduit à ces erreurs, que par la suite du système des quatre pôles magnétiques, qu'il semble avoir adopté, & que M. le Monnier ne croit pas, à beaucoup près, assez solidement établi, & que de l'autre les aiguilles d'inclinaison qu'il propose d'employer, sont exemptes de plusieurs défauts, qui altèrent la justesse des aiguilles ordinaires; la flexion, par exemple, que la pesanteur occasionne dans les aiguilles, lorsqu'elles sont près de la situation horizontale, est si bien compensée par le moyen qu'il propose, que le centre de gravité ne sort point de la verticale. A l'aide des observations que propose M. le Monnier, & de quelques positions qu'il a ajoutées à la carte, & sur-tout la direction actuelle de la ligne sans déclinaison qui passe par Kola, au cap Comorin, & jusque dans la nouvelle Hollande, on pourra beaucoup éclaircir cette importante matière, jusqu'ici si peu connue.

Tandis que M. le Monnier s'occupoit de mettre dans un certain ordre les observations connues de l'aimant, M. du Hamel travailloit à établir, à la terre de Denainvilliers, des boussoles capables d'en procurer de très-exactes, tant sur la déclinaison que sur l'inclinaison de l'aiguille aimantée; dans la vue d'éloigner ses boussoles de tout fer, il les a soigneusement écartées du bâtiment, & les a placées dans les différens bosquets de son parc.

Nous n'entrerons point ici dans les détails de construction que M. du Hamel a exposés dans son mémoire, où ils sont accompagnés de figures qui en facilitent beaucoup l'intelligence: nous nous contenterons de donner une idée de ce que cet exact observateur a cru devoir y ajouter, pour rendre les observations plus précises.

Ces boussoles font au nombre de six, quatre de déclinaison, & deux d'inclinaison.

La première est construite suivant l'idée de M. Antheaume, publiée par l'académie en 1750, que M. du Hamel a employée par préférence, pour donner le plus de mobilité possible à son aiguille; elle est comme toutes les autres, dont nous allons parler, établie sur un pilier de pierre de taille, dans la construction duquel on a soigneusement évité d'employer ni brique ni mortier de ciment, de peur qu'un peu de fer contenu dans l'argile, & revivifié par la cuisson, ne pût agir sur les boussoles & les déranger; cette aiguille n'a que six pouces de longueur.

Celle de la seconde boussole a quinze pouces de longueur, un pouce de large, & une ligne d'épaisseur; ces dimensions lui ont été données par M. du Hamel, parce qu'ayant remarqué que des barreaux un peu forts prenoient, en les aimantant, plus de vertu que les autres; il a voulu voir si dans une aiguille de ce volume, il y auroit plus à gagner du côté de la force magnétique qu'à perdre sur la mobilité, & comme dans une largeur aussi grande, il pourroit y avoir des parties qui s'aimantant plus que les autres, feroient détourner l'aiguille de sa direction, il a pris le parti de la mettre sur le champ.

Il a même poussé l'attention jusqu'à ôter la glace qui couvroit cette boussole, pour obvier aux dérangemens qu'on soupçonne que peut causer l'électricité, & à y substituer un fort carton, percé vis-à-vis du limbe, & dont l'ouverture, en cet endroit, étoit fermée par une lame de corne très-transparente.

Pour être même plus sûr de son fait, M. du Hamel a fait construire une boussole avec une aiguille de même grandeur, mais extrêmement légère; il s'est trouvé, par l'expérience, que l'aiguille pesante étoit au moins aussi sensible que la légère.

Pour avoir, avec plus de précision, la quantité de variation des aiguilles, M. du Hamel a employé un moyen très-ingénieux; il a fait faire une caisse oblongue de pierre, qui représente une portion d'une grande boussole, & l'a fait placer sur un pilier de pierre à-peu-près dans la direction de l'aiguille, c'est-à-dire, faisant, avec la méridienne, un angle d'environ 20 degrés à l'ouest; les deux bouts de cette caisse sont fermés par des glaces, & il y a mis une aiguille large, de quatorze pouces de longueur, composée de deux lames mises de champ, qui se touchent dans toute leur longueur, excepté au milieu où elles sont courbées pour recevoir la chape, & cette longue aiguille porte à sa partie supérieure deux pointes très-déliées, qui servent comme de pinnules.

A cinquante-deux pieds de distance, & dans la direction de la longueur de cette boussole, il a fait élever perpendiculairement à cette direction deux piliers qui supportent une pierre, dans la face antérieure de laquelle est encastrée une forte barre de fer de six pieds de long, sur six pouces de large, sur laquelle il a fait marquer les degrés d'un cercle, qui auroit pour centre le pivot de la boussole; ces degrés ont un pied, &

---

 P H Y S I Q U E.

*Année 1772.*

sont divisés en 60 minutes; il est évident qu'en pointant à travers les glaces des extrémités de la boîte, par les deux pinnules de l'aiguille, on a le point où le rayon visuel se termine sur le limbe, & que la grandeur de ses divisions ne permet pas de craindre d'erreur sensible.

Les deux dernières boussoles sont d'inclinaison, les pivots de leurs aiguilles roulent sur deux feuillets d'agate très-polis, pour en diminuer le frottement, & la boîte verticale qui les enferme, est attachée sur un plateau rond horizontal qui peut tourner sur un autre plateau attaché à la pierre; le but de cette construction tient à un principe d'expérience, connu de tous ceux qui ont travaillé sur l'aimant; une boussole d'inclinaison ne donne la véritable élévation du pôle magnétique, que lorsqu'elle est placée exactement dans le plan du méridien magnétique, ou ce qui revient au même, sur la ligne de variation; or, cette ligne est variable, il falloit que la boussole la pût suivre, & c'est pour cela que M. du Hamel a rendu le plateau qui la porte mobile sur un centre, il y a ajouté un index, & au plateau fixe une division qui indique la position dans laquelle on place la boussole; ces deux dernières ne diffèrent, qu'en ce que l'aiguille de l'une est bien plus légère que celle de l'autre, & il en est arrivé ce qu'on devoit naturellement attendre: l'aiguille légère éprouvant moins de frottement, a éprouvé plus de variations que l'autre.

Tout cet appareil, au reste, a plutôt pour but d'observer exactement les variations diurnes & accidentelles qu'on commence à remarquer dans les boussoles, que de fixer la quantité de la variation ordinaire. Il s'en faut bien que tous les phénomènes de l'aimant nous soient encore connus, & on ne peut que savoir gré à ceux qui, comme M. du Hamel, n'épargnent aucun soin pour porter le flambeau de l'expérience dans cette obscure recherche.

*Sur les variations de l'aimant.**Année 1773.*

**M**R. LE MONNIER développe dans ce mémoire les moyens qu'il a pris pour diminuer l'erreur que le frottement occasionne dans les expériences sur la direction de l'aiguille aimantée, & sur-tout dans les boussoles de déclinaison.

De quelque manière que l'on suspende une aiguille, la résistance du frottement empêche qu'elle ne prenne exactement la direction qu'elle auroit, si elle étoit parfaitement libre : cette résistance croît avec le poids de l'aiguille, &, comme l'observe M. le Monnier, la force magnétique croît aussi avec ce poids ; ainsi l'aiguille la plus parfaite ne sera pas celle qui aura absolument le moindre frottement, mais celle où le rapport de la résistance du frottement avec la force directrice sera le plus petit.

Au reste, il y auroit peut-être quelque avantage à s'occuper d'augmenter la force magnétique même, en augmentant le poids, quoique la résistance du frottement dût en devenir proportionnellement plus grande, parce qu'il ne seroit pas impossible de corriger l'erreur qui en résulte ou de l'évaluer : de la corriger en prenant un milieu entre deux observations, dont l'une donneroit la direction trop orientale, & l'autre, la direction trop occidentale : de l'évaluer par des expériences bien calculées & répétées pour chaque dimension, pour chaque poids qu'on voudroit donner aux aiguilles.

Les différences qu'on remarque entre les directions qu'indiquent les boussoles dans les lieux très-voisins, tandis que dans des distances plus grandes les directions sont les mêmes, paroissent à M. le Monnier une nouvelle preuve de la nécessité de perfectionner la construction des boussoles, & de déterminer exactement le véritable méridien magnétique.

M. le Monnier rend compte ensuite des observations qu'il a faites avec deux différentes boussoles, orientées avec soin, & placées l'une au temple, l'autre sur la terrasse des tuileries ; & pour éviter l'erreur des variations diurnes, il a pris la précaution d'observer chaque jour à la même heure.

L'aiguille aimantée se dirigeoit à Paris du côté de l'est, au commencement du siècle dernier, elle s'est approchée du nord jusqu'en 1666, & a passé ensuite du côté de l'ouest : elle a paru ensuite stationnaire pendant quelques années, & M. le Monnier croit pouvoir assurer, dans son mémoire, qu'elle l'étoit encore en 1773.

PHYSIQUE.

Année 1773.

*Sur les marées de la zone torride.*

Hist. **M**R. LE GENTIL a observé la hauteur des marées, soit au Fort-Dauphin, soit à Foulpointe : au Fort-Dauphin, le voisinage du canal de Mozambique les rend absolument irrégulières : elles semblent même n'avoir qu'un période en vingt-quatre heures : à Foulpointe, elles sont plus régulières, mais elles varient très-peu : les plus foibles que M. le Gentil ait observées, étoient de 2 pieds 11 pouces, les plus fortes de 3 pieds 2 pouces.

*Sur l'usage des barres métalliques pour préserver de la foudre :*

Hist. **A**USSI-TÔT après la découverte des étincelles électriques & de l'expérience de Leyde, plusieurs physiciens imaginèrent que le tonnerre pourroit bien n'être qu'un grand phénomène électrique ; mais autant il étoit aisé de saisir quelque ressemblance entre le tonnerre & l'électricité, & de fonder sur ces ressemblances des conjectures plausibles, autant il paroissoit difficile de prouver par des expériences immédiates, l'identité de la matière électrique & de celle de la foudre, ou plutôt l'identité entre la cause des phénomènes électriques & de ceux du tonnerre : car sans doute il est permis de douter encore qu'il existe un fluide électrique comme un fluide magnétique ; & la facilité avec laquelle il semble que les physiciens admettent l'existence de ces fluides, est peut-être un reste de cartésianisme qu'ils conservent sans s'en douter.

M. Francklin imagina le premier de porter dans les nuages un cerf-volant, ou d'élever dans les airs une barre métallique ; il sentit que si le cerf-volant & la barre étoient isolés, ils devoient, dans le cas où les nuages seroient électriques, donner des signes d'électricité ; qu'il seroit facile de charger des bouteilles en les faisant toucher à ces barres ou à ces cerf-volans, & qu'alors le physicien, maître de disposer à son gré de la matière du tonnerre, pourroit la comparer sous toutes les faces à celle de l'électricité terrestre ; en démontrant l'identité ou en observer les différences.

Un physicien François, M. de Romas, eut, peu de temps après M. Francklin, les mêmes idées que lui, & exécuta les expériences aussi peu de temps après M. Francklin. Heureusement, pour la gloire de M. de Romas, placé dans un autre hémisphère, il a pu prouver qu'il n'avoit aucune connoissance des idées de M. Francklin.

Ces expériences réussirent, l'identité de l'électricité terrestre & de l'électricité céleste fut constatée, & les effets de la foudre furent expliqués.

Une

Une découverte aussi belle ne devoit pas être stérile entre les mains de M. Francklin, l'étude de la nature n'étoit que son second objet, l'utilité publique avoit toujours été le premier, & il ne regardoit ses découvertes que comme des amusemens, lorsqu'il n'entrevoit pas un moyen de les rendre utiles.

PHYSIQUE.

Année 1773.

L'électricité semble se transmettre par préférence à travers les corps métalliques ou imbibés d'eau; il en est de même du tonnerre, & cette observation suffit pour expliquer ce que ses effets ont en apparence de plus bizarre.

Il paroïssoit donc probable que si on élevoit au-dessus d'une maison des barres de fer qui communiquassent ensuite, soit avec l'eau d'un puits, soit avec la terre, mais à une profondeur assez grande pour qu'elle y fût humide en tout temps, cette barre établiroit une communication tranquille entre la terre & le nuage électrique, tant qu'il seroit à portée de la barre, & que la maison seroit à l'abri des coups de la foudre. Il pouvoit arriver sans doute que, si la barre étoit trop petite relativement à la force électrique de la nuée, la maison fût encore frappée du tonnerre; mais alors même la barre de fer devoit recevoir & transmettre la plus grande partie du coup; la barre seroit détruite, mais la maison seroit encore préservée en grande partie.

Les habitans de l'Amérique angloïse, accoutumés à se trouver bien de leur docilité pour les opinions de M. Francklin, adoptèrent ses idées, & ils armerent leurs maisons de barres métalliques. Un grand nombre d'observations prouverent l'utilité de cette précaution. Non-seulement on observa que des maisons qui étoient surmontées par des barres, avoient été préservées, tandis que des édifices voisins avoient été frappés de la foudre, mais on trouva que l'extrémité des barres avoit été fondue, sans que la maison eût éprouvé la moindre atteinte.

Enfin il est arrivé plus d'une fois que les barres ont été frappées par la foudre, & en observant alors les effets que la maison avoit éprouvés, on voyoit que les parties trop voisines des endroits où la continuité de la barre avoit été interrompue, étoient les seules qui eussent souffert.

L'utilité des barres conductrices fut donc constatée, l'Angleterre suivit bientôt l'exemple de l'Amérique. L'Italie effrayée de quelques accidens terribles occasionnés par la foudre, adopta cet usage. Plusieurs édifices publics ont été armés de ces barres dans les états de la maison d'Autriche, par les ordres d'un prince qui regarde comme une grande partie de ses devoirs & de sa gloire, le soin de faire servir au bien de ses sujets les vérités nouvelles que notre siècle a découvertes dans tous les genres.

La France paroît jusqu'ici s'être refusée à l'usage des barres métalliques, mais ce n'est pas la faute de nos physiciens; M. le Roy a donné, dès 1770, un mémoire où il prouve combien cette manière de préserver les maisons est certaine & sans danger, & il revient encore sur le même objet dans ce volume.

La société royale de Londres s'est partagée sur la forme des barres conductrices: quelques physiciens vouloient qu'elles s'élevalsent peu au-dessus

P H Y S I Q U E.

*Année 1773.*

des édifices, & qu'elles fussent obtuses; les autres vouloient qu'elles fussent plus élevées & terminées en pointes. M. Francklin étoit de ce sentiment, il l'appuya sur des expériences démonstratives, & la société royale se rendit à son avis.

Le mémoire de M. le Roy contient des expériences qui le conduisent à la même conclusion.

Il montre que si les corps pointus attirent la matière électrique d'un corps électrisé à une plus grande distance que les corps mouffes, cette transfusion se fait tranquillement & sans explosion, tandis que les corps mouffes tirent une étincelle du corps électrisé à une distance plus grande; ainsi une barre arrondie à son extrémité, sera frappée de la foudre plutôt qu'une barre terminée en pointe & plus élevée.

Celle-ci, en établissant une communication entre la nuée & la terre, empêchera les corps mouffes qui sont au-dessous d'elle d'être frappés; tandis qu'une barre obtuse n'auroit d'autre manière de garantir un édifice que d'attirer sur elle le coup qui auroit frappé les objets voisins, elle ne préserveroit pas proprement, mais seulement elle dirigeroit le coup de manière à le rendre moins funeste.

## O B S E R V A T I O N S D E P H Y S I Q U E.

## I.

**L**E 17 juillet 1773, vers minuit, le ciel étant presque entièrement couvert du côté du nord, par des nuages qui s'étendoient depuis l'horizon jusqu'environ à la hauteur de la petite ourse, M. Wallot aperçut au-dessus de ces nuages une lumière blanchâtre qu'il prit d'abord pour le crépuscule qu'on aperçoit à Paris, pendant toute la nuit, aux environs du solstice, mais en la regardant plus attentivement, il vit sortir de ces nuages plusieurs rayons blancs dont quelques-uns se terminoient au zénith, & d'autres passaient même un peu au-delà vers le sud; ces rayons blancs & la lumière blanchâtre qu'il apercevoit au travers de ces nuages interrompus par intervalles, ne le laissèrent plus douter que ce ne fut une aurore boréale. Les autres parties du ciel, où il ne se trouvoit point de nuages, ainsi que les intervalles entre ceux du côté du nord étoient embrumés, de sorte qu'on voyoit autour de jupiter une atmosphère assez considérable, & que les étoiles paroissent très-faiblement.

L'aurore boréale ne s'étendoit à minuit que depuis l'est jusqu'à l'ouest, ou même ouest-sud-ouest : elle passoit déjà le zénith; mais ce qu'il y eut de plus remarquable dans cette aurore, c'est que vers minuit & un quart, la lumière en devint si forte au nord-ouest, qu'elle fit voir, comme dans un clair de lune qui se fait à travers les nuages, les objets dont on ne pouvoit pas distinguer la moindre trace une demi-heure auparavant; on voyoit en même temps des flocons blancs qui passaient par le zénith du nord au sud, & l'aurore paroissit occuper tout l'hémisphère supérieur, mais



la lumière en étoit beaucoup plus foible du côté du midi que vers le nord, & aussi toujours plus foible au zénith où elle se réunissoit, qu'à l'horizon perpendiculairement au-dessous; le point le plus éclairé de la lumière boréale étoit au nord-ouest, le moins éclairé étoit au sud-est, où elle ne paroissoit que très-foiblement.

A minuit 25 minutes environ, il se forma un rayon blanc ou traînée de lumière qui partoit de l'horizon du côté du sud-ouest, passoit par l'étoile ζ du serpenaire par le zénith, & se réunissoit à la lumière boréale du côté du nord-est. Peu de minutes auparavant, on voyoit un flocon ou espede de nuage blanc sur α d'antinois: cette étoile de la troisième grandeur, avoit été presque éteinte par la clarté de ce nuage qui montoit, en s'approchant de la clarté de l'aigle, & qui disparut, avant d'y arriver, à minuit & demi. A côté de ce nuage, vers l'occident, on en vit un autre qui se forma & disparut en moins d'une minute & demie, il étoit un peu plus petit que le premier, mais aussi très-lumineux; pendant que M. Wallor observoit ce nuage dans antinois, il y en avoit un plus considérable qui partoit presque du zénith, mais du côté du nord-est, & alloit, en s'approchant de Jupiter, à l'est-sud-est, mais il disparut aussi avant d'y arriver; tous les mouvemens de ces pelotons de nuages apparens furent très-lents, & se firent en différens sens. Quelques minutes après minuit & demi, la lumière de l'aurore commençoit à se perdre du côté du midi, & à minuit  $\frac{3}{4}$ , elle étoit déjà en général si foible, qu'on ne voyoit plus les objets qu'on avoit distingués si parfaitement; pendant ce temps-là les nuages du côté du nord se dissipèrent. A minuit  $\frac{3}{4}$ , le ciel se couvrit du côté du midi, & les nuages, en avançant vers le nord, répandirent la même obscurité qui régnoit une ou deux heures avant l'aurore boréale.

A minuit 55 minutes, l'aurore ne parut plus que très-foiblement au travers de nuages assez interrompus; & du côté du nord même où le ciel étoit encore assez clair, elle étoit si foible qu'on ne pouvoit distinguer si c'étoit la lumière de l'aurore boréale ou celle du crépuscule qui commençoit.

## I I.

LA maison où s'est passé l'accident dont nous allons rendre compte, d'après les détails que M. Beaumé a communiqués à l'académie, appartient à MM. Léguillier freres, marchands-droguistes, elle est située rue des Trois-Maures: cette rue a porté jusques vers l'an 1400 le nom de *rue du Vin-le-Roi*, parce qu'on présume que les caves de cette maison ont servi à contenir le vin destiné pour le roi: ces caves sont très-grandes, belles, bien voûtées, & bâties avec beaucoup de solidité; elles paroissent avoir eu autrefois communication avec les caves des maisons voisines, qui sont aussi belles & bâties aussi solidement. La rue du Vin-le-Roi a pris par la suite le nom de *Trois-Maures*, de l'enfeigne d'une auberge qu'on a établie dans cette rue (a). La maison n'a que deux étages & une mansarde, la

(a) Voyez l'Essai d'une histoire de la paroisse Saint-Jacques-de-la-Boucherie, par M. l'abbé Villain, vol. in-12. page 207.

PHYSIQUE.

Année 1773.

cour a trente-deux pieds de long, sur seize de large : on a pratiqué le long des murs quatre soupiraux de deux pieds de long, sur un pied de large, pour donner de l'air dans les premières caves; mais de ces soupiraux, il n'y en a que trois d'ouverts; le quatrième est condamné depuis long-temps. On a encore pratiqué au milieu de la cour un cinquième soupirail de quinze pouces en carré, & qui n'est bouché que dans les temps de pluie par une plaque de fer qu'on met dessus.

On descend dans les premières caves par trois escaliers; l'un droit, bien aéré, de quatre pieds & demi de haut, & de trois pieds de large, communique sous la porte-cochère donnant sur la rue. Un autre escalier est placé à un des bouts de ces caves, il est plus large en haut qu'en-bas; on peut l'estimer à trois pieds & demi de largeur réduite, sur quatre pieds & demi de haut; le troisième escalier est petit : ces premières caves sont à quatorze pieds au-dessous du niveau de la cour.

Un berceau des premières caves a quarante-huit pieds de long, dix-neuf pieds de large & dix pieds de haut; on a pratiqué dessous un berceau semblable pour former une seconde cave, laquelle a à-peu-près les mêmes dimensions : la voûte est percée de deux ouvertures; l'une a un pied en carré; l'autre est presque ronde, & a environ deux pieds de diamètre. On descend de la première cave, pour arriver à la seconde, par un bel escalier de douze marches; cet escalier a quatre pieds & demi de large, & cinq pieds & demi de haut : c'est par ces trois ouvertures que la seconde cave tire de l'air des premières, & elle est à vingt-trois pieds & demi au-dessous du sol de la cour.

On auroit tort de regarder ces détails comme minutieux; ils font voir d'abord que ces caves sont grandes, spacieuses, & qu'on pouvoit supposer que les différentes ouvertures qu'on y a pratiquées devoient suffire pour renouveler l'air : ils font connoître en même temps la nécessité de donner plus d'air à des caves dont le terrain auroit été anciennement imprégné de matières inflammables.

La maison & les caves avoient été occupées avant MM. Léquillier par un marchand de vin, qui se plaignoit que dans certains temps on ne pouvoit respirer qu'un quart-d'heure dans cette seconde cave; les lumières ordinaires avoient de la peine à s'y soutenir; on avoit tenté de s'y éclairer par plusieurs gros flambeaux, réunis & brûlans ensemble, qui ne produisoient qu'une lumière sombre, & finissoient par s'éteindre au bout d'un certain temps. MM. Léquillier ont aussi tenté plusieurs fois de s'y éclairer de même, mais avec aussi peu de succès. Ceux que la nécessité obligeoit de travailler dans cette cave se trouvoient étourdis, comme ivres, & étoient forcés d'en sortir; ces tentatives étoient faites par des personnes qui ignoroient absolument le danger auquel elles s'exposoit; il n'en est pas résulté d'accidens, parce que les vapeurs mofétiques, dans ces différentes circonstances, étoient peu abondantes, ou que ceux qui s'exposoit à les respirer n'y restoient pas heureusement assez long-temps pour en être plus incommodés.

Il y avoit dans cette seconde cave, depuis environ un mois, huit gros

ses pieces d'essence de térébenthine, qui y répandoient une odeur très-forte, plusieurs grosses bouteilles d'huile de vitriol, & environ une douzaine de barils d'huile de laurier; on rapporte ces circonstances, parce que les personnes qui ont, pour ainsi dire, été témoins de l'accident qui est arrivé dans cette cave, l'ont attribué à l'odeur de l'essence de térébenthine, comme on peut le voir dans le procès-verbal de M. Simonneau, commissaire, qui a reçu les dépositions des assistans.

Le 2 octobre 1773, sur les onze heures du matin, M. Léguillier, fils, & un garçon, descendirent dans cette seconde cave sans lumière, parce qu'aucune bougie ou chandelle ne pouvoit y rester allumée; ils alloient chercher des bouteilles vuides, placées dans le fond de cette cave, ils furent suivis par un chien-loup de moyenne taille: ces deux personnes se sentirent étourdies presque en même temps; & environ au bout de quinze secondes, elles tâchèrent de sortir aussi-tôt de cette cave; mais comme elles étoient étourdies, chancelantes, sans force, & dans un lieu obscur, elles ne purent gagner l'escalier assez promptement. Le garçon s'égara & alla sous l'escalier; M. Léguillier tomba au bas de l'escalier, mais doucement & sans se blesser; quoiqu'il n'y eût que douze marches à monter pour sortir du danger, il lui fut absolument impossible d'aller plus loin: il conserva néanmoins pendant deux minutes assez de connoissance, pour être affligé de sa situation & de celle de son garçon: il appella du secours tant qu'il le put, mais d'une voix foible & tremblante; son garçon au contraire le fit d'une voix forte & effrayante: le garçon fait encore quelques pas, manque de nouveau la direction de l'escalier, & va tomber enfin à la renverse entre deux tonneaux d'essence de térébenthine, où il périt, suffoqué, dans cette situation. M. Léguillier dit qu'il entendit alors un bruit très-fort, semblable à celui d'une poulie qui tourneroit rapidement: à ce bruit succéda aussi-tôt un silence effrayant; les secours que ces infortunés demandoient ne leur furent point donnés, parce qu'on n'entendoit pas leurs cris, & qu'on ignoroit le lieu où ils étoient & leur triste situation.

M. Léguillier, qui a échappé à la mort & de qui on tient ce détail, dit qu'entre le moment de son entrée dans cette cave & celui où il a perdu connoissance, il ne s'est écoulé qu'environ deux minutes; pendant cet espace de temps, il n'a ressenti ni douleur ni oppression: à l'instant qu'il perdit connoissance, il éprouva une sensation des plus voluptueuses, un délire inexprimable; une douce rêverie occupoit agréablement son imagination: il goûtoit avec plaisir à la porte du tombeau une satisfaction délicieuse, absolument exempte des horreurs que l'on a ordinairement de la mort: il perdit enfin tout mouvement, tout sentiment, & resta dans cette dernière situation environ une heure & demie au pied de l'escalier.

Ce ne fut qu'au moment du dîner qu'on s'aperçut de leur absence; & la cave fut le dernier endroit où on les chercha. Tout sembloit conspirer à leur perte, l'escalier par où ils étoient descendus est commun à plusieurs locataires: quelques-uns allerent à leur caveau, & fermerent en remontant la porte à la clef, croyant qu'il n'y avoit personne.

Un des freres descend précipitamment dans la première cave, s'appro-

P H Y S I Q U E .

*Année 1773.*

che de l'escalier de la seconde, appelle, & ne reçoit point de réponse : il prête alors une oreille attentive & inquiète, croit entendre un râle, descend les marches sans lumière, & reconnoît à tâtons que son frere est expirant : il demande du secours ; on enleve aussi-tôt le jeune homme qui donnoit encore quelques foibles signes de vie. Une autre personne, sans délibérer, va en même temps au secours du garçon, quoiqu'il fût très-dangereux d'y aller, cherche à tâtons, ne le trouve point, & rapporte le chieu mort au fond de la cave.

Cette personne fatiguée, & même la tête étourdie de l'air mofétique qu'elle venoit de respirer, n'osa plus se hasarder ; mais une autre lui succede, s'expose avec le même zele, descend avec célérité dans la cave, cherche à tâtons, trouve enfin le garçon, le prend dans ses bras & l'emporte ; mais son sort fut bien différent de celui de M. Léguillier : il étoit mort. On tenta, mais inutilement, tous les moyens pour le rappeler à la vie ; on ne put lui tirer que deux ou trois gouttes de sang : il étoit froid par tout le corps ; ce qui fit juger qu'il n'y avoit plus d'espérance, & qu'il étoit mort déjà depuis quelque temps. Ne pourroit-on pas attribuer sa mort à la position dans laquelle il a été trouvé, & qui donnoit aux mafettes plus de prises sur lui ? Il étoit à la renverse, entre deux tonneaux d'essence de térébenthine ; il avoit la bouche à demi ouverte, une jambe ployée sous un côté du corps, & disposée comme pour se donner un point d'appui pour se relever. Son visage étoit vermeil, & n'étoit point défait ; ce qui peut être attribué à la position gênante qui a porté le sang au visage.

M. Léguillier, au contraire, étoit couché sur l'escalier, un peu moins dans l'air mofétique, le visage tourné vers la terre, & la tête posée sur un de ses bras ; la situation étoit bien moins gênante. Il avoit la bouche, le nez & les joues baignés dans une écume noire, le visage pâle, défait, & les dents ferrées. Aussi-tôt qu'il prit l'air, sa poitrine se dilata, & le râle qu'il avoit s'arrêta ; mais la respiration étoit presque insensible, laborieuse, le pouls petit & concentré : on le mit dans son lit : il eut presque aussi-tôt un léger frisson : on lui fit prendre du liliun étendu dans du vin : un moment après, on lui fit avaler, en deux prises, sept grains d'émétique, dissous dans une petite quantité d'eau : on lui donna ensuite une potion spiritueuse sudorifique & émétique, toujours avec la même difficulté, à cause des dents qui ne se desferroient point. Ces remedes ne produisirent aucun changement à l'état du malade, on le saigna au bras : le sang vint difficilement : il avoit une forte odeur d'essence de térébenthine, la saignée ne fit pas plus d'effet que les remedes précédens. On lui appliqua enfin les vélicatoires aux jambes : il resta pendant quatre heures dans cette situation léthargique ; ce ne fut qu'au bout de ce temps qu'il commença à ouvrir & à fermer aussi-tôt les paupieres, sans fixer aucun objet ; enfin vers les cinq heures du soir, le malade ouvrit les yeux, & sortit de son sommeil léthargique : il témoigna, en bégayant & d'une voix entrecoupée, sa surprise de se voir entouré de monde qui lui donnoit des soins : il ne se ressouvenoit nullement de ce qui venoit de lui arri-

ver ; un instant après, il eut mal au cœur, & vomit du chocolat qu'il avoit pris le matin pour son déjeuner ; quelques verres d'eau tiède qu'il prit alors facilement, le firent vomir une seconde fois.

PHYSIQUE.

Année 1773.

Lorsque l'estomac fut dégagé, on procura des évacuations, à l'aide d'un lavement purgatif, qui produisit l'effet qu'on en attendoit, le malade se trouva tranquille, mais avec une respiration courte & laborieuse ; il prit pendant la nuit alternativement du thé & une potion cordiale par cuillerées ; il transpira si abondamment, qu'on fut obligé de le changer huit fois de chemise pendant la nuit ; les premières chemises sentoient la térébenthine, ainsi que les crachats qui étoient sanguinolens ; il n'a recouvré la connoissance que le lendemain avant de lever l'appareil des vésicatoires : il se ressouvint alors de tout ce qui étoit arrivé la veille, à l'exception de la sortie de la cave, dont il n'avoit nulle idée.

Les cordiaux qu'il avoit pris avec abondance, & l'effet des vésicatoires lui donnerent un violent accès de fièvre, mais qui n'eut aucune suite, & qui céda aux boissons délayantes & adoucissantes. Le malade s'est parfaitement rétabli, & jouit maintenant de la bonne santé qu'il avoit avant cet accident : voilà les faits tels qu'ils se sont passés. M. Baumé y a joint quelques réflexions.

L'essence de térébenthine n'est point la cause de cet accident, quoique l'odeur soit passée dans le sang par la respiration & par les pores de la peau. Si les vapeurs de cette essence eussent été assez abondantes pour occasionner la mort, elles se seroient enflammées à l'approche d'une lumière, & il est arrivé précisément le contraire ; toute la conséquence qu'on peut tirer de la présence de ces vapeurs, est qu'elles ne sont pas propres à purifier l'air chargé de mofettes. Pendant que M. Baumé dissuadoit les assistans de croire que la térébenthine eût quelque part à l'accident qui venoit d'arriver, un parent de M. Léguillier dit qu'une piece de térébenthine ayant crevé dans sa cave, plusieurs garçons passèrent une matinée à ramasser cette substance, sans en ressentir la moindre incommodité.

Le lendemain de l'événement de M. Léguillier, M. Baumé descendit dans cette cave, jusqu'à l'endroit où il étoit possible d'aller sans danger, c'est-à-dire, quatre marches seulement : il présenta nombre de fois de suite une chandelle bien allumée qu'il tenoit à la main ; elle s'éteignoit aussi-tôt qu'elle entroit dans l'atmosphère des vapeurs mofétiques : ces vapeurs régnoient jusques vers les premières marches de l'escalier, mais à terre seulement, & elles s'étoient un peu répandues dans l'air des premières caves ; les lumières qu'on y promenoit étoient environnées d'un léger brouillard, & n'éclairaient qu'à peu de distance.

Lorsque cet accident est arrivé, le barometre étoit à 27 pouces 8 lignes : il y étoit encore lorsque M. Baumé observa cette cave ; deux jours après, le barometre a remonté à 28 pouces 2 lignes ; les mofettes se sont évacuées dans l'espace de cinq ou six heures, avec l'air de la cave qui charioit avec lui l'odeur de l'essence de térébenthine ; cette odeur étoit si forte qu'elle occasionna quelques murmures de la part des locataires, qui craignoient d'en être incommodés. Les tonneaux d'essence de térében-

P H Y S I Q U E .

Année 1773.

thine sont restés dans la cave ; M. Baumé y est entré avec plusieurs personnes, portant à la main des lumières qui ne s'éteignirent point ; elles répandoient au contraire une clarté ordinaire, sans être altérée du moindre brouillard. Depuis ce temps-là, on a continué d'y aller sans danger, quoique les piéces d'essence de térébenthine y fussent encore, & qu'elles y répandissent autant d'odeur qu'auparavant.

M. Baumé avoit prévu que cette cave ne seroit pas la seule du quartier qui répandroit des mofettes. Deux jours après l'accident de M. Léguillier, un maçon allant sceller un gond dans une cave de l'autre côté de la rue, dans laquelle on n'avoit jamais mis d'essence de térébenthine, ce maçon, un quart-d'heure après être entré dans cette cave, se trouva étourdi & tomba sans pouvoir se sauver : il fut heureusement secouru aussi-tôt ; il en fut quitte pour une syncope d'environ une demi-heure, & pour un mal de tête, qui dura presque le reste de la journée. Observons qu'il fut possible d'entrer dans cette cave sans danger, le même jour que M. Baumé descendit dans celle de MM. Léguillier.

Il y a nombre de souterrains dont l'air est chargé de mofettes, M. Baumé a cité dans sa chymie une cave à Senlis, qui en est remplie pendant l'été, & qui n'en a point pendant l'hiver ; les vapeurs mofétiques, dans cette cave, occupent la partie supérieure. Ces souterrains n'ont jamais contenu d'essence de térébenthine ; on a cru devoir insister sur cet objet, parce qu'il s'est répandu un bruit dans Paris, que l'accident arrivé chez M. Léguillier a été occasionné par les vapeurs de l'essence de térébenthine.

## I I I.

LE 14 janvier 1773, un fossoyeur creusant une fosse dans le cimetié de la paroisse de Montmorency, donna, par mégarde, un coup de beche sur un cadavre à moitié consommé, il en sortit aussi-tôt une vapeur infecte qui le fit frissonner & lui fit dresser les cheveux : comme il s'appuyoit sur sa beche pour fermer l'ouverture qu'il venoit de faire, il tomba mort dans le moment le visage contre terre. Trois personnes qui le virent tomber, allèrent à son secours ; on l'emporta, on le mit sur un lit, on le rechauffa, il ne donna aucun signe de vie. On appella le pere Cotte, curé de cette paroisse, de qui nous tenons cette observation : ne voyant en lui ni mouvement, ni connoissance, il fit venir un chirurgien qui le saigna ; mais le fossoyeur étoit mort, & il n'est sorti que quelques gouttes d'un sang noir & déjà corrompu. Les trois personnes qui furent témoins de l'accident, sentirent aussi une odeur très-fétide ; mais ils n'en ressentirent aucun mal.

## I V.

P H Y S I Q U E.

SAUVIRU, ville de la généralité de Bourgogne, a éprouvé, d'une manière bien sensible, les dangers de l'usage malheureusement si répandu & si cher à la vanité, d'inhumier dans les églises par une maladie dont on ne doit attribuer les progrès qu'à l'imprudence des fossoyeurs.

*Année 1773.*

Le 20 avril 1773, ils creuserent une fosse dans la nef de l'église de Saint-Saturnin pour l'inhumation d'une femme très-grasse, morte d'une fièvre putride, dont les accidens l'avoient fait délivrer avant son terme.

En creusant cette fosse, ils découvrirent le cercueil d'un corps enterré le 3 mars précédent, la terre fut ouverte à neuf heures du matin, & l'enterrement ne se fit qu'à six heures du soir; en descendant le corps, une des cordes cassa, la bière s'entr'ouvrit par la chute, & les intestins, déjà corrompus, rendirent une odeur si fétide, que les assistans furent forcés de sortir sur le champ.

Le curé, depuis plusieurs jours, assembloit dans cette église les jeunes gens des deux sexes qu'il dispoit, par des instructions, à la première communion. Ils y étoient quelque temps avant & pendant l'enterrement, & continuèrent leurs exercices jusqu'au dimanche 25, que se fit la première communion. Ces enfans étoient au nombre de cent vingt, dont cent quatorze, ainsi que le curé, le vicaire, les fossoyeurs & plus de soixante-dix personnes, furent attaqués de la même maladie dans l'espace de huit ou dix jours; le 6 mai, l'on comptoit près de deux cents malades.

Les sujets qui avoient été plus exposés à prendre le mauvais air à l'infant ou peu après l'ouverture de la terre, ont été attaqués les premiers, & ont subi les accidens les plus fâcheux.

Une autre observation démontre que cette maladie a été l'effet des exhalaisons, dont cette église fut infectée par l'ouverture de la fosse creusée le 20 avril. Le vicaire fit un mariage dans cette église le même jour, à dix ou onze heures du matin; l'assemblée étoit composée de dix-huit personnes, toutes ont éprouvé la même maladie. De ce nombre étoient trois étrangers qui, rendus chez eux à la distance de quatre lieues, ont eu le même sort : deux en sont morts.

Les symptômes qui ont précédé la maladie, annoncent aussi quelle en a été la cause. Les malades conviennent tous qu'à l'époque des 20 & 25 avril, ils ont éprouvé des douleurs de tête très-vives, des maux de cœur, des lassitudes aux différentes articulations.

Enfin la partie du fauxbourg qui avoisine cette église, dont il porte le nom, a été beaucoup plus exposée au ravage de la maladie que l'intérieur de la ville & des autres fauxbourgs.

Deux cents malades tombés tout-à-coup, inspirèrent les craintes les plus vives sur les suites d'une épidémie, qui parut d'abord d'autant plus dangereuse, que la cause n'en étoit pas encore connue.

Les médecins ont caractérisé cette maladie une fièvre putride vermineuse, accompagnée d'hémorragie, de délire, d'éruption, avec une dispo-

PHYSIQUE. lition inflammatoire au bas-ventre, une douleur de tête insupportable, le pouls presque naturel, &c.

*Année 1773.* Le nombre des morts n'a pas été cependant proportionné à celui des personnes attaquées : l'on n'en compte que quinze ou dix-huit, en y comprenant le curé & le vicaire, enlevés les premiers.

Les officiers du bailliage de Saulieu se sont occupés de prévenir par la suite de semblables accidens ; le réglemeut qu'ils ont formé : 1°. défend d'enterrer dans les églises pendant tout le cours des maladies épidémiques : 2°. ordonne que dans tout autre temps on ne pourra y ouvrir la terre, qu'en observant la distance de plus de quatre pieds entre la fosse & celle d'un corps qui auroit été inhumé depuis moins de trois ans : 3°. prescrit dans tous les cas de creuser la fosse à plus de cinq pieds, & de charger le cercueil d'une couche de chaux vive, de l'épaisseur au moins de quatre pouces sur toute la longueur. Ces précautions sont-elles suffisantes ?

Nous avons tiré ces détails d'un mémoire que M. le subdélégué de Saulieu a envoyé à M. l'intendant de Bourgogne.

## P R E M I E R E S S A I

DU GRAND VERRE ARDENT DE M. TRUDAINE,

*Etabli au Jardin de l'Infante, au commencement du mois d'Octobre de l'année 1774.*

Par M<sup>rs</sup>. TRUDAINE DE MONTIGNY, MACQUER, CADET, LAVOISSIER  
& BRISSON.

QUORQUE la saison trop avancée ne nous ait pas permis d'entreprendre les suites d'expériences intéressantes que nous nous proposons de faire avec cet instrument, nous croyons cependant devoir satisfaire, dès aujourd'hui la curiosité du public sur la construction, sur les motifs qui l'ont fait entreprendre, & sur les avantages qu'on peut retirer d'une lentille beaucoup plus grande & beaucoup plus active que celles qui ont été faites jusqu'à présent.

*Année 1774.*

Mém.

Depuis que les physiciens se sont appliqués à connoître, à gouverner & sur-tout à augmenter l'action du feu dans les fourneaux, de nouvelles connoissances se sont introduites dans l'Histoire Naturelle & dans la Chymie ; des corps que l'on croyoit réfractaires se sont trouvés fusibles, d'autres qui paroissent très-fixes se sont trouvés volatils.

Mais le feu des fourneaux paroissant moins pur que celui du soleil, eu égard au mélange des substances étrangères qu'il peut entraîner du sein des matieres inflammables ; plusieurs physiciens ont cru devoir comparer



les produits obtenus dans les fourneaux à ceux des mêmes corps exposés au feu du soleil.

M<sup>rs</sup>. Macquer, Cadet, Lavoissier & Briffon, ont rendu compte l'année dernière des recherches qu'ils avoient faites, en exposant différens corps au foyer du verre ardent de M. le comte de la Tour-d'Auvergne, & de celui de l'académie, connu anciennement sous le nom de *verre ardent du palais royal*, exécuté par les soins de M. Tchirnhausen, & rendu célèbre par les expériences de M<sup>rs</sup>. Homberg & Geoffroy.

Le diametre de ces verres est de 33 pouces, la courbure de l'un est de 7 pieds de rayon, & celle de l'autre est de 12 pieds, & leur foyer rétréci par une seconde lentille, n'a que 5 à 6 lignes de diametre.

Le peu d'étendue de ce foyer, fait que l'on ne peut éprouver l'action du soleil que sur de très-petites quantités de matieres. Il étoit à désirer, pour pousser plus loin les recherches, qu'on pût se procurer une lentille d'un plus grand diametre, & dont le foyer eût plus de largeur & en même temps plus d'activité : mais il paroissoit presque impossible de couler une assez grande quantité de matiere pour faire une bonne lentille de verre, beaucoup plus grande que celle de l'académie; & d'ailleurs les ondes, les stries & les bouillons, dont l'épaisseur du verre est ordinairement remplie, lorsqu'on le coule en grande masse, sont autant de causes qui diminuent beaucoup l'action du soleil, en éparpillant ses rayons.

Nous avons pensé, d'après M<sup>rs</sup>. Newton, Euler & de Buffon, (a) qu'un verre lentillaire formé de deux grandes glaces, courbées en portion de sphere, & réunies par leurs bords, pour contenir de l'eau ou de l'esprit-de-vin, seroit plus homogène & plus actif que le verre de M. Tchirnhausen, & rempliroit mieux les vues de l'académie.

M. Trudaine, l'un des honoraires de cette compagnie, qui lui donne en toute occasion des marques d'un véritable zele pour le progrès des sciences qu'il a toujours cultivées, s'est déterminé à faire construire à ses frais cette lentille, sous la direction de plusieurs commissaires nommés par l'académie, sans craindre les dépenses qu'elle pourroit occasionner, & les difficultés qu'il falloit vaincre.

M. Bernieres, contrôleur des ponts & chaussées, avoit déjà fait quelques tentatives heureuses en ce genre; son mérite & ses talens, connus de l'académie, inspiroient la plus grande confiance; mais il n'avoit jamais courbé ni travaillé d'aussi grandes glaces : il a fallu même faire couler exprès, à Saint-Gobin, celles qui y ont été employées (b); il a fallu construire de nouveaux fours à Paris, & prendre des précautions délicates pour donner à ces glaces courbées une épaisseur par-tout égale, & une courbure exactement sphérique. Ces conditions ont été remplies, & la nouvelle lentille a été exécutée par M. Bernieres, sans accident, avec toute la perfection dont elle est susceptible.

(a) Voyez Mém. année 1748, p. 308.

(b) M<sup>rs</sup>. de Saint-Gobin ont eut l'honnêteté de faire présent de ces glaces.

**PHYSIQUE.** Les deux glaces courbées forment deux portions de sphere de 8 pieds de rayon sur 8 lignes d'épaisseur, laissant entr'elles un vide lenticulaire de 4 pieds de diametre, ayant au centre 6 pouces 5 lignes d'épaisseur : elles se joignent par leurs biseaux, & sont embrassées par des cercles de cuivre.

*Année 1774.*

Cette lentille achevée, il falloit l'établir & la montrer de façon qu'elle pût suivre avec facilité les mouvemens du soleil, sans que les observateurs eussent à changer de position : c'est ce que le même M. Bernieres & M. Charpentier, mécanicien, ont exécuté de concert avec toute la simplicité & toute la commodité possibles : la lentille est montée sur une espece de charriot, qui tourne horizontalement autour d'un point fixe, pour suivre le soleil dans les différens verticaux : un tour de manivelle suffit pour changer sa position ; une autre manivelle, agissant sur deux longues vis de fer, releve ou abaisse à volonté la lentille, à mesure que le soleil change de hauteur : un seul homme peut, sans fatigue, produire & diriger ce double mouvement, lors même que la plate-forme est chargée de huit ou dix personnes.

Cette lentille, qui peut contenir environ 140 pintes, a été remplie avec de l'esprit-de-vin, préférablement à l'eau ; 1°. parce que l'esprit-de-vin a un pouvoir réfringent plus grand ; 2°. parce qu'il ne fait aucun dépôt ; 3°. parce qu'il n'est pas susceptible de se geler.

Les premières épreuves que nous avons faites sur cette lentille, ont eu pour objet de reconnoître si sa courbure ne s'étoit point altérée, en fléchissant sous le poids de la liqueur dont elle étoit remplie. Nous avons fait tracer & couper à cet effet un arc-de-cercle de 8 pieds de rayon, & dont la corde étoit de 3 pieds 11 pouces. On a successivement appliqué cet arc-de-cercle, en toutes sortes de sens sur les deux glaces, la lentille étant alternativement pleine & vide ; sa courbure a par-tout répondu très-exactement dans les deux cas à celle de l'arc mobile. Nous avons eu une preuve encore plus certaine, que la lentille ne s'étoit point déformée, en mesurant son épaisseur au centre ; 1°. étant pleine ; 2°. après qu'elle a été vidée. Dans les deux cas l'épaisseur s'est trouvée rigoureusement la même ; ce qui n'auroit pu être, si les glaces avoient cédé au poids de la liqueur.

Le second objet de nos recherches a été de reconnoître la distance & la largeur du foyer de cet instrument. Nous avons donc présenté la lentille perpendiculairement aux rayons solaires ; & nous avons observé que le point où tous les rayons réunis occupent le moins d'espace, & où par conséquent le cercle lumineux qu'ils forment, est le plus étroit, est distant du centre de la lentille de 10 pieds 2 pouces, & ce cercle lumineux a en cet endroit 2 pouces de diametre ; mais ce n'est pas là où est le vrai foyer brûlant, il est à 8 pouces 1 ligne plus loin, c'est-à-dire, à 10 pieds 10 pouces 1 ligne du centre de la lentille. Là on voit un petit cercle d'une lumière très-vive, qui n'a que 15 lignes de diametre, & qui blesse les yeux, si l'on ne fait usage de verres colorés : mais qui est entouré d'une lumière rare, formant un cercle d'environ six pouces de diame-

tre, & coloré vers les bords de bleu & de violet, qu'on apperçoit très-distinctement.

Le cône de lumière formé par les rayons réfractés par la lentille, a vers sa pointe à-peu-près le même diamètre, dans un assez long espace; cela vient, comme l'on fait, de ce que les rayons des environs du centre ne coïncident pas avec ceux des bords de la lentille; parce que ces derniers ont une obliquité d'incidence plus grande que celle des premiers: ce qui les oblige à se réunir plus près de la lentille que les autres. Nous avons voulu savoir quelle en étoit la différence.

Pour cela nous avons couvert la lentille d'une toile cirée, au centre de laquelle on avoit fait une ouverture circulaire de 6 pouces de diamètre; les rayons qui ont passé par cette ouverture, ont formé à 10 pieds 11 pouces 5 lignes du centre de la lentille, un foyer très-bien terminé d'environ  $14\frac{2}{3}$  lignes de diamètre.

Nous avons ensuite agrandi l'ouverture circulaire, en lui donnant successivement 3 pouces de diamètre de plus, & nous avons observé que le vrai foyer étoit d'autant plus près du centre de la lentille, & d'autant moins bien terminé, que l'ouverture étoit plus grande.

Après quoi nous avons fait l'inverse de tout cela, en couvrant le centre de la lentille, premièrement d'un cercle de toile cirée de 6 pouces de diamètre; ensuite d'un de 9 pouces de diamètre; d'un de 12 pouces, &c. en augmentant successivement le diamètre de ce cercle de 3 pouces de plus; & nous avons observé que le vrai foyer étoit d'autant plus près du centre de la lentille, que la zone découverte vers les bords étoit plus étroite.

Enfin, nous avons couvert la lentille presque en entier, ne laissant de découvert à la circonférence qu'une zone d'environ 6 à 7 lignes de large; le foyer formé par les rayons qui ont traversé cette zone, s'est trouvé distant du centre de la lentille de 10 pieds 0 pouce 6 lignes; de sorte que le point où ces rayons se réunissent, est plus près de 10 pouces 11 lignes du centre de la lentille, que ne l'est le point où se réunissent les rayons des environs du centre.

Nous avons profité de cette disposition pour mesurer l'aberration de réfrangibilité. La lentille n'ayant rien de découvert que sa circonférence, dans une zone d'environ 6 à 7 lignes de largeur, la lumière étoit assez peu vive pour que nous puissions la regarder impunément avec les yeux nus. Nous avons observé que les rayons violets se croisent

..... à 9P 6P.  $41\frac{1}{2}$  du centre de la lentille:  
 Les bleus ..... à 9. 7.  $10\frac{1}{2}$ .  
 Les jaunes ..... à 10. 2. 3.  
 Les orangés ..... à 10. 2. 10.  
 Les rouges ..... à 10. 3.  $11\frac{1}{2}$ ;

de sorte que les rouges se réunissent à 9 pouces 7 lignes plus loin du centre de la lentille, que ne le font les violets.

PHYSIQUE.

*Année 1774.*

Nous n'avons pas pu appercevoir la réunion des rayons verts : comme leur degré de réfrangibilité les place au milieu des autres, ils se trouvent trop mêlés avec les rayons des autres couleurs pour être apparens.

Nous devons avertir que, lorsque nous avons fait ces expériences, le ciel étoit sans nuages; mais il y avoit des vapeurs assez considérables dans l'air. Un thermometre isolé à l'air libre, & exposé aux rayons du soleil, étoit à environ 20 degrés. Il est probable que c'étoit là la température de l'esprit-de-vin de la lentille : si cette température augmente ou diminue, toutes les distances dont nous venons de parler varient, mais c'est d'une petite quantité.

Nous avons remarqué ci-dessus que le foyer des rayons des bords de la lentille étoit à 10 pieds 0 pouces 6 lignes du centre de la lentille; ce qui nous fait croire que le foyer brûlant d'une lentille se trouve vers le point où les rayons verts se joignent aux rayons jaunes.

Nous venons de remarquer aussi que les rayons des bords se réunissent plus près du centre de la lentille que ne le font ceux du milieu; cela nous a fait soupçonner que les premiers donnoient plus de chaleur que les autres. Nous nous en sommes assurés de la manière suivante; nous avons couvert la lentille d'une toile cirée, percée au milieu d'un trou rond de 33 pouces de diamètre; la portion laissée à découvert par ce trou, est, à peu de chose près, la moitié de la surface de la lentille. Nous avons tout de suite retiré la toile, & convert le milieu de la lentille d'un cercle de 33 pouces de diamètre, ce qui a laissé tout autour à découvert une zone circulaire de 7 pouces & demi de large. Dans les deux cas nous avons eu un foyer brûlant; mais dans le dernier il étoit sensiblement plus chaud que dans le premier. Nous aurons ci-après une preuve complete de ce fait.

Passons maintenant aux effets que peut produire la lentille de M. Trudaine. Pour en juger plus sûrement, nous l'avons fait par comparaison avec ceux de la lentille de M. le Régent qui nous étoient déjà connus.

Le 5 octobre, vers une heure après-midi, le ciel n'étant pas bien net, nous avons exposé, sur un charbon, au foyer nu de notre lentille, une piece de deux liards; environ une demi-minute après, elle s'est trouvée complètement fondue & en bain. Sur-le-champ nous avons placé une pareille piece au foyer nu de la lentille de l'académie; quoiqu'elle y soit demeurée 2 ou 3 minutes, elle ne s'est point fondue, elle s'est seulement un peu ramollie, & est devenue concave : craignant que la force du soleil ne fût moindre alors, que dans le moment précédent, nous avons porté tout de suite cette même piece au foyer de la nouvelle lentille; elle s'y est fondue & mise en bain en moins d'une demi-minute. Il en a été de même d'un gros sou de cuivre, il n'a fallu qu'un peu plus de temps pour le faire couler. Jamais avec la lentille de l'académie, & dans les temps les plus favorables, étant même aidés d'une seconde lentille, nous n'avons pu opérer sur d'aussi gros volumes.

La fusion du fer forgé demande beaucoup plus de chaleur que celle du cuivre. Nous n'avons pu produire l'activité nécessaire, sans resserrer les

rayons par l'interposition d'une seconde lentille. Nous nous sommes servis pour cela d'une lentille de verre solide de 3 pouces & demi de diametre, & de 22 pouces 3 lignes de foyer, placée à 8 pieds 7 pouces du centre de la grande lentille. Dans cet endroit le cône de lumiere a encore 8 pouces de diametre; le foyer brûlant se trouve à 1 pied au-delà du centre de la petite lentille, & a 8 lignes de diametre.

Nous avons exposé à ce foyer, dans un charbon creux, des copeaux de fer forgé, qui s'y sont fondus presque à l'instant en bain parfait : ce fer, ainsi fondu, a bouillonné, puis détonné comme auroit fait du nitre en fusion; & il en partoît une grande quantité d'étincelles qui produisoient en l'air, & en petit, l'effet des étoiles d'artifice. Cet effet a toujours eu lieu, toutes les fois que nous avons fondu au verre ardent, sur un charbon, ou de la fonte de fer, ou du fer forgé, ou de l'acier.

Pour connoître l'effet des lentilles combinées sur de plus grandes masses, nous avons exposé au foyer de petits copeaux de fer forgé & le bout d'un clou; le tout s'est fondu en 15 secondes, & s'est bientôt mis en bain. On y a ajouté un morceau de clou de 5 lignes de longueur, & d'une ligne un quart d'écarissage, qui s'est fondu de même; enfin on a plongé dans ce métal fondu, & par la tête, une vis à tête ronde, de 3 lignes de longueur, qui s'est aussi fondue en entier très-promprement; le tout ensemble a formé un culot dur & cassant, & d'un grain très-fin.

Quelques jours après, nous avons exposé au foyer un barreau d'acier de 4 pouces de long & de 4 lignes d'équarrissage, en le présentant par le milieu de sa longueur; cette partie s'est fondue en 5 minutes, elle commençoit même à couler & à tomber en gouttes à la fin de la seconde minute. Au foyer, la fonte de fer se met en bain parfait en quelques secondes de temps : le verre ardent de l'académie n'a jamais pu produire aucun effet semblable sur le fer.

Ayant exposé à ce même foyer dans un charbon creux, de la platine en grenaille, elle a paru se rassembler, diminuer de volume, & se préparer à la fusion. Peu après elle a bouillonné & fumé; tous ses grains se sont réunis en une seule masse, sans cependant former un bouton sphérique, comme font les autres métaux. Après cette espece de demi-fusion, cette platine n'étoit plus attirable à l'aimant, quoiqu'elle le fût avant d'éprouver l'action du soleil.

M. le baron de Sickingen, ministre de l'électeur Palatin, qui cultive les sciences avec autant de succès que de sagacité, ayant fait présenter au même foyer une portion de platine qu'il avoit dépouillée du fer, par un procédé particulier, & qui n'étoit plus attirable à l'aimant, cette platine a perdu de son volume, a fumé & s'est réunie en une seule masse qui s'est aplatie sous le marteau. Peut-être dans un temps plus favorable pourroit-on mettre en bain ce métal si singulier, & jusqu'à présent si réfractaire aux tentatives qui ont été faites pour le travailler.

Après ces détails il seroit inutile de parler de la fonte de l'argent, beaucoup plus facile que celle du cuivre & du fer : si elle ne seroit pas à faire connoître l'avantage de la largeur du foyer. Le 15 octobre, M. le

*comte d'Aranda, ambassadeur d'Espagne, ayant eu la curiosité d'exposer au foyer de notre instrument plusieurs pieces d'argent; un écu de 3 livres a été fondu & mis en bain en quelques secondes; & un écu de 6 livres n'a employé qu'un peu plus de temps pour subir le même sort.*

PHYSIQUE.

*Année 1774.*

Pour avoir la liberté d'agir auprès du foyer & d'y placer les matieres que nous voulions mettre en expérience, nous avons souvent couvert la seconde lentille avec une planche de sapin; là, le cône de lumiere formé par les rayons réfractés par la grande lentille, avoit huit à neuf pouces de diametre; malgré cette grande étendue, la chaleur y étoit si vive que le feu prenoit souvent à la planche; &, ce qui mérite d'être remarqué, c'est qu'elle ne brûloit que vers les bords du disque lumineux, & point au milieu: ce qui prouve bien clairement ce que nous avons dit plus haut, que les rayons qui traversent la lentille dans des points plus éloignés de l'axe, produisent plus de chaleur que les autres. Il y a donc une grande différence entre les effets des lentilles, relativement à l'optique, & leurs effets relativement au pouvoir d'embraser les corps. Quant à l'optique, ce sont les rayons qui passent vers l'axe de la lentille, qui forment l'image la plus nette & la mieux terminée: & quant à la chaleur, ce sont les rayons des bords qui produisent le plus d'effet, & qu'il faut chercher à se procurer.

Il nous restoit à savoir quelle espece de lentille seroit la plus favorable pour raccourcir le foyer de la grande, & augmenter par-là son activité. Nous en avons essayé plusieurs de différens diametres & de différens foyers; savoir, une lentille à l'esprit-de-vin de 2 pieds de diametre & de 4 pieds de rayon; deux lentilles de verre solide, appartenantes à M. le baron de Sickingen, que nous avons cité ci-dessus, dont l'une a 18 pouces de diametre & 3 pieds de foyer, & l'autre a 13 pouces de diametre & 2 pieds & demi de foyer. Toutes ont produit moins d'effet que notre petite lentille de 8 pouces & demi de diametre, & de 22 pouces 8 lignes de foyer, & qui est cependant pleine de bouillons & de stries.

Nous avons même essayé de mettre pour seconde lentille celle de l'académie; elle a considérablement affoibli l'activité du foyer. Sans doute qu'elle fait plus perdre par les rayons qu'elle réfléchit ou qu'elle éparille, qu'elle ne fait gagner en les resserrant. Pour augmenter cette activité, nous y avons ajouté en troisième notre petite lentille de 8 pouces & demi: l'effet est devenu un peu plus fort, mais bien moindre que lorsque nous n'avons employé que la petite comme seconde lentille.

Tout cela nous fait croire que la lentille la plus convenable pour cet effet, est une lentille de verre solide & bien pur, d'un foyer un peu court, comme 18 à 20 pouces, & placée vers l'extrémité du cône lumineux que forment les rayons réfractés par la premiere, afin de resserrer plus promptement les rayons, & les obliger de se réunir, en formant des angles plus ouverts. Cette lentille s'exécute actuellement avec la courbure & les dimensions nécessaires.

Nous en avons dit assez pour donner l'idée de cet instrument, de sa force

force & des avantages qu'on en doit attendre, lorsque les beaux jours nous mettront à portée d'en reprendre l'usage. On voit qu'il est très-supérieur à tout ce qu'on a jamais fait en ce genre. Nous regardons son exécution comme un beau monument des progrès de l'optique & de l'industrie. C'est un service essentiel que M. Trudaine a rendu, non-seulement à l'académie, mais à tous ceux qui s'intéressent à la perfection des sciences & des arts.

PHYSIQUE.  
Année 1774.

M É M O I R E

*Sur la variation de l'Aimant, au Jardin du Temple & à l'Observatoire Royal.*

Par M. L E M O N N I E R.

L'ANCIENNE méridienne, tracée sur le parapet de la terrasse en face de l'observatoire royal, & au sud du château, m'a donné, Mém.

Le 5 novembre 1772 : . . . . . 20<sup>d</sup> 02<sup>l</sup>  $\frac{1}{2}$   
 Le 29 avril 1773 . . . . . 20. 00.

Avec une boussole à chape d'agate ordinaire & en forme de regle d'acier ou sans pointes, sur le milieu de laquelle on a tracé un trait délié, je l'ai trouvé de quelques minutes plus grande en mai; mais pour plus d'exactitude & une plus grande commodité, on a élevé, sans aucun mélange de fer ni de crampons, dans le milieu du jardin du temple, par ordre de S. A. S. Mgr. le prince de Conti, une demi-colonne ou piedestal en pierre de taille & cylindrique, avec une base quarrée ou socle de plus de trois pieds : sur cette demi-colonne, ou sur la surface supérieure circulaire, & qui est à hauteur d'appui, on y place les boussoles & on vise par les pinnules, tantôt à la tour la plus australe du temple, ce qui donne un rayon de 180 pieds ou 30 toises, & d'autrefois à une mire placée sur le mur opposé vers le sud, laquelle mire a été établie par le moyen de l'instrument des passages & des hauteurs égales du soleil, tant à l'orient qu'à l'occident. Or le rayon qui part du centre des boussoles, & qui rase la tour, forme avec la méridienne un azimut de 70<sup>d</sup> 27<sup>l</sup>, c'est-à-dire, 19<sup>d</sup> 33<sup>l</sup> avec la ligne qui va dans l'est. Ainsi

Le 4 novembre 1772 après-midi, j'ai trouvé la variation : . . . 20<sup>d</sup> 12<sup>l</sup>  $\frac{1}{2}$   
 Le 7 juin 1773 . . . . . 20. 02.

On avoit trouvé, avec une autre boussole;

Le 22 avril . . . . . 20. 04.  $\frac{1}{2}$

**PHYSIQUE.** & cette boussole que venoit d'achever l'artiste, n'avoit seulement que ses extrémités en pointes.

*Année 1774.* J'ai encore trouvé

Le 27 mai 1774, après-midi . . . . . 20<sup>d</sup> 17'  
 Le 12 août . . . . . 20. 12.

## R E M A R Q U E

*Sur la température des Caves de l'Observatoire.*

III. **M**R. LE GENTIL, avant son voyage, avoit pris la température des caves de l'observatoire avec trois thermometres construits par Micheli du Crest : tous trois la donnerent de 10 degrés  $\frac{1}{2}$ . A son retour, il ne lui restoit plus qu'un de ces thermometres, il le porta dans les caves, alors il marqua 8 degrés  $\frac{5}{6}$ , & il resta constamment à ce même degré dans différens endroits des caves, tandis que la température extérieure avoit varié depuis plus de 2 degrés au-dessous de la glace, jusqu'à plus de 22 au-dessus; seulement une fois & peu de jours après que l'air extérieur eut été à 24 degrés, ce thermometre, après avoir séjourné un jour dans les caves, parut s'élever un peu au-dessus de la ligne tracée par M. le Gentil, mais d'une quantité inappréciable. M. le Gentil a comparé dans toutes ces observations, un thermometre construit par M. Sigault de la Fond, avec celui de Micheli; ce premier thermometre marqua 9<sup>d</sup>  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{4}$ , tandis que l'autre fut constamment à 8<sup>d</sup>  $\frac{5}{6}$ .



*Sur le projet d'amener à Paris l'eau de l'Yvette.*

*Année 1775.*

**L**E projet d'amener à Paris une eau saine & abondante, avoit occupé les dernières années de M. de Parcieux. Il avoit établi dans plusieurs mémoires, la possibilité de faire venir à Paris l'eau de l'Yvette : d'habiles chymistes consultés par lui, avoient prouvé que cette eau étoit pure; une foule d'objections, enfantées par la légèreté & l'indifférence, avoient été détruites : il les avoit combattues comme si elles n'avoient pas été futiles, sachant trop bien que souvent de pareilles objections avoient fait manquer les projets les plus utiles, parce qu'un zèle actif pour le bien public est une qualité rare, & que la maxime *l'on est bien comme on est*, est la maxime favorite de ceux qui se trouvent bien, & qui s'embarrassent peu que les autres soient mal.

M. de Parcieux espéroit que, quoique la principale utilité de son projet fût pour le peuple, néanmoins comme il importe à tout le monde de boire de bonne eau, de respirer un air pur, d'habiter un pays où les épidémies sont plus rares, les gens riches s'intéresseroient à son projet : mais malheureusement la classe d'hommes à qui il s'adressoit, ne trouve mal sains que les pays où il n'y a ni fortune ni faveur à espérer.

Cependant M. de Parcieux parloit si souvent de son projet, mettoit à le faire adopter tant de chaleur, d'activité & de suite, que l'importunité, qui a si souvent réussi à tant d'autres pour obtenir leur fortune, lui eût fait obtenir à la fin ce qu'il desiroit pour l'utilité publique; mais il mourut. M. d'Invaux, alors contrôleur-général, ne voulut pas que ces vues fussent abandonnées : il chargea le corps des ponts & chaussées de suivre ce projet; la direction en fut donnée à M. Perronet, qui demanda & obtint M. Chézy pour le seconder.

L'utilité du projet étoit prouvée, on n'en contestoit point la possibilité; mais il s'agissoit de se décider sur les meilleurs moyens de l'exécuter, & de s'assurer avec exactitude de ce qu'il devoit coûter.

M. Perronet a proposé de joindre à l'eau de l'Yvette une partie de celle de la rivière de Bièvre, pour se procurer dans les temps de sécheresse 1500 pouces d'eau au moins, & de former, pour diminuer la dépense, deux distributions principales, l'une pour les quartiers de Paris les plus élevés, l'autre pour le reste de la ville.

Il a nivelé avec soin tout le terrain où doivent passer ces eaux de l'Yvette & de la Bièvre, tantôt dans des aqueducs, tantôt dans un canal découvert : ces nivellemens sont constatés par des bornes numérotées & placées de distance en distance sur la ligne que l'on doit parcourir. M. Perronet a dressé des plans de tous les ouvrages, en a fait les devis les plus détaillés : tout ce travail est déposé dans la bibliothèque de l'académie, dans d'autres dépôts publics, de manière que si jamais les circonstances

permettent de faire exécuter ce grand projet, il n'y aura plus qu'à l'ordonner, & que l'on trouvera tout ce qui dépend de l'art préparé d'avance.

PHYSIQUE. Le mémoire dont nous rendons compte, contient les résultats principaux de toutes ces opérations.

Année 1775.

La dépense est évaluée à un peu moins de huit millions, sans y comprendre celle de la distribution dans les différens quartiers de Paris : cette dépense a paru excessive, & l'on a proposé de substituer ou des pompes à feu, ou des machines hydrauliques au projet de M. de Parcieux. Plusieurs de ces nouveaux projets, ou plutôt de ces renouvellemens de projets plus anciens, & combattus par M. de Parcieux, ont été examinés par l'académie : en rendant justice à leurs auteurs, elle a constamment donné la préférence au projet d'amener l'eau de l'Yvette, comme au moyen le plus sûr, le plus durable, le moins sujet à des inconvéniens, & même à la longue le moins dispendieux, de tous ceux du moins qui jusqu'ici ont été ou soumis à son jugement, ou mis sous les yeux de la nation (a).

(a) Cependant un autre projet a été agréé par le gouvernement, & ce sont les eaux de la Seine au-dessous de Chaillot, qui élevées par le moyen d'une pompe à feu dans un vaste réservoir, sont distribuées delà dans les différens quartiers de Paris.



---

---

HISTOIRE NATURELLE.

---

---



---



---

# HISTOIRE NATURELLE.

---

## DIVERSES OBSERVATIONS

D'HISTOIRE NATURELLE,

*Faites aux environs de Compiègne.*

PAR MR. DE LASSONE.

**A**VANT de se livrer à aucune conjecture sur l'histoire du globe & de ses révolutions, il semble qu'il faudroit avoir pour chaque contrée une connoissance détaillée des différentes couches de la terre, de leur épaisseur, de leur étendue, de la nature des pierres ou des terres qui les forment, des débris d'animaux ou végétaux qu'elles renferment, & des êtres vivans à qui ces dépouilles appartiennent. Cette connoissance est encore bien peu avancée, & la plupart des naturalistes ont été jusqu'ici moins occupés à connoître le globe, qu'à en arracher quelques morceaux propres à enrichir une collection.

---



---

HISTOIRE  
NATURELLE.

*Année 1771.*

Hist.

Mais depuis quelque temps, les systêmes publiés sur cet objet ont réveillé l'attention; c'est du moins un bien qu'ils ont produit.

Le Valois que M. de Laffone décrit dans ce mémoire, avoit déjà été examiné par les naturalistes. Bernard de Palissi y avoit remarqué ces différentes couches de pierres calcaires, qui semblables par leur nature, & ne différant que par leur dureté, semblent ne représenter que trois divers états d'une même substance. Il avoit observé les productions marines qui se rencontrent dans le sein des cailloux & même des agates; mais il croyoit que c'étoit la substance même de ces coquilles qui s'y trouvoit. M. de Laffone prouve ici que ce sont seulement les noyaux, & que la coquille a été détruite par une opération qu'aucun naturaliste n'a pu encore expliquer d'une manière satisfaisante. On lira avec plaisir le mémoire de cet habile médecin.

### §. I.

A une demi-lieue de la ville de Compiègne, & tout auprès du confluent des rivières d'Oise & d'Aine, s'éleve une petite montagne, dont la cime est une plaine fort étendue, & qui, selon la tradition, a été un des camps occupés par César, le vainqueur des Gaules. On fait que ce grand capitaine a porté ses armes dans toute cette province, & qu'il préféreroit toujours, autant qu'il le pouvoit, d'asseoir son camp sur les hauteurs, au

Mém.

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

voisinage des rivières, pour dominer & pour commander sur tout le pays. Ce lieu réunit tous ces avantages. De plus, en remuant les terres, on a trouvé en différens temps, des armes romaines & des médailles.

Cette montagne est encore bien renommée dans les environs, par une espèce de pierre ronde & aplatie, en forme de lentille, que l'on y trouve en très-grande abondance, & que le peuple ne désigne que par la dénomination de *monnoie du diable*. C'est la pierre numifimale ou lenticulaire, fossile très-singulier, qui sans doute appartient à un corps marin, dont la nature, l'organisation & le caractère sont encore peu connus des naturalistes, & que je me propose de développer ici d'une manière plus détaillée & plus exacte, après avoir examiné la composition générale des lieux circonvoisins.

Le camp de César, ainsi que tous les monticules qui bordent & circonferivent la plaine où la ville de Compiègne est située, avec la plus grande partie de sa vaste forêt; en un mot, toute l'étendue du pays, qui est proprement l'ancien Valois, paroît n'avoir été formé que par un immense dépôt de sable limoneux & de corps marins, qui sans doute ayant couvert l'ancien sol, n'en laissent plus découvrir les traces qu'à une profondeur considérable.

Les rivières, telles que l'Oise, l'Aine & quelques autres ayant peu-à-peu, par leur écoulement continu, creusé & formé les vallons, ont aussi partagé cet amas de matière sableuse & vaseuse, en différens monticules & côteaux, qui ont tous à-peu-près les mêmes caractères. Le camp de César est une de ces éminences accidentelles, ainsi que les autres monticules dont je viens de parler; on peut le considérer comme une espèce de dune; puisque dans toute sa profondeur, depuis le sommet jusqu'à la base, ce n'est en grande partie qu'un monceau sableux. On le voit par une coupe verticale, qui en a été faite depuis peu du côté du nord, pour extraire certaines pierres dont je parlerai.

Mais cette éminence parfaitement semblable, par ce caractère générale, à la plupart des autres, offre une particularité remarquable, elle est pénétrée dans toute son étendue & dans toute sa profondeur, par un amas prodigieux de pierres numifimales, de figure exactement ronde & lenticulaire, & dont les grandeurs varient. Il y en a qui n'égalent pas nos plus petites lentilles ordinaires; le dernier terme de leur grandeur n'excede pas nos pièces de douze sous: cependant, quelques naturalistes qui ont observé ces mêmes pierres dans d'autres pays, où il y en a aussi abondamment, assurent en avoir trouvé de près de deux pouces de diamètre.

La plus grande partie de ces corps lenticulaires, mêlés & dispersés dans le sable, y sont isolés, solitaires, & sans nulle adhérence ou liaison réciproque. Dans quelques endroits de la montagne, leur abondance est telle, qu'il paroît y en avoir presque autant que de grains de sable. On en rencontre beaucoup moins dans d'autres places, mais par-tout on les retrouve à quelque profondeur que l'on fouille.

Il y a des amas de ces corps qui sont liés & réunis, & qui forment ou des bancs pierreux irréguliers & à différentes profondeurs, ou des blocs séparés

ſéparés gros & petits : tantôt durs , compacts & preſque auſſi difficiles à caſſer que des cailloux ; tantôt moins durs , liés & endurcis par une eſpece de limon gras , & plus aiſés à brifer.

Sur le penchant de la montagne , du côté du nord , on a fait conſtruire depuis peu de temps un fourneau , dans lequel on calcine ces pierres , qui donnent une aſſez bonne chaux. Il n'y a nul autre corps marin apparent dans cette montagne.

On y rencontre quelques ſilex : ils y ſont en petite quantité , peut-être leur origine eſt-elle due à une terre crétacée ou marneuſe , dont on remarque en pluſieurs endroits une couche peu conſidérable au-deſſous de la terre végétale. Peut-être auſſi ſont-ils formés par un ſable condensé , & dont les grains ont été liés par un gluten pierreux , charié par l'eau. Ce procédé de la nature paroît indiqué par des eſpeces d'embryons de ces cailloux , que l'on trouve ici , & dont je vais parler.

Le ſable du camp de Céſar eſt en général d'une couleur jaunâtre ; il eſt un peu gras & comme limonneux ; en obſervant les ravins , & ſur tout les coupes verticales & profondes , on remarque quelques bandes horizontales & ſableuſes , dont la couleur plus foncée eſt à-peu-près comme celle d'une rouille de fer : ce ſable , qui paroît ferrugineux , eſt ordinairement plus condensé ; les grains ont entr'eux une forte de liaiſon ; on trouve même dans ces bandes quelques portions iſolées de ce ſable , dont les grains très-rapprochés & comme confondus , ont pris une conſiſtance dure & vraiment pierreuſe : ces fortes de pierres , en ſe formant ainſi , affectent preſque toujours une figure arrondie , & dont la ſurface eſt mamelonnée. Je penſe qu'on peut les conſidérer comme une eſpece de cailloux ferrugineux ébauchés , globuleux , ou diſpoſés en marrons plus ou moins gros. M. de Réaumur , dans un mémoire publié par l'académie en 1723 , ſur la rondeur que ſemblent affecter certaines eſpeces de pierres , & entr'autres ſur celle qu'affectent les cailloux , détaille les remarques qu'il a faites ſur des portions d'un pareil ſable condensé , affectant toujours des formes arrondies , qu'il appelle *marrons de ſable* , & qu'il regarde comme des ébauches de ſilex.

Voilà bien exactement tout ce qui compoſe en général la montagne du camp de Céſar , qu'il m'a paru d'abord eſſentiel d'expoſer , avant que d'en venir à l'examen particulier de la pierre numiſmale , pour en faire mieux connoître la ſtructure & l'organisation , qui ſont fort ſingulieres.

J'ai d'abord penſé que le plus ſûr moyen d'y parvenir , ſeroit de brifer & de faire éclater en morceaux les pierres formées par la réunion & l'agglutination réciproque de ces corps marins. Car les divers accidens des éclats ou caſſures variées , mettent à portée d'obſerver avec une loupe , ſur les ſurfaces nouvellement diſjointes des divers fragmens , les coupes & les ſections les plus favorables , pour appercevoir très-diſtinctement toute l'organisation extérieure & intérieure , que la pétrification n'a point changée , & que le frottement des autres ſubſtances dures & pierreuſes , ni les divers enduits pierreux , n'ont encore pu altérer ni maſquer.

En ſe bornant à obſerver ſéparément chacune de ces pierres lenticulai-

Année 1771.

res, on est privé de ces divers moyens, plus capables de présenter ces corps organisés dans leur état naturel, & sous les aspects les plus avantageux.

Ayant brisé d'abord les pierres formées par la réunion de tous ces petits corps marins, j'ai remarqué que plusieurs des lentilles pierreuses se sont partagées très-régulièrement en deux segmens ou demi-lentilles égales, & l'on voit distinctement que les deux pieces ne sont pas le résultat d'une séparation ou cassure accidentelle, mais qu'elles ont été simplement disjointes, chacune d'elles restant entiere, & conservant l'organisation naturelle.

Ceci m'a d'abord indiqué que les deux pieces dans leur état de réunion, n'adhèrent entr'elles que foiblement par leurs bords; ce qui paroît le prouver mieux, c'est qu'en examinant un grand nombre de ces corps lenticulaires isolés & solitaires, ou avant leur réunion en masses pierreuses, j'en ai rencontré beaucoup qui étoient déjà naturellement partagés.

De plus, en frappant très-légèrement avec un petit marteau sur l'arête ou le tranchant des lentilles pierreuses, j'en ai divisés un grand nombre avec la plus grande facilité, en deux demi-lentilles égales. Or, il paroît que cette disjonction aisée & toujours uniforme n'auroit pas lieu si les deux demi-lentilles avoient dans toute l'étendue de leur plan ou de leur surface, une union ou adhérence intime, ou si chaque corps lenticulaire ne formoit qu'une seule piece.

Les lentilles pierreuses, dont les deux pieces résistent davantage à leur disjonction, sont celles qui sont plus complètement pétrifiées, & qui dès-lors sont plus fortement soudées par le suc pétrifiant, qui les remplit exactement : c'est ce que l'on reconnoît évidemment, en considérant avec la loupe les diverses pieces que l'on peut disposer aisément pour faire ces remarques.

Ces premieres observations m'ont mis à portée de faire les suivantes.

Le contour circulaire ou les bords des deux demi-lentilles ne m'ont jamais paru dentés; leur jonction ne se fait donc pas par des engrainures. On n'y voit pas non plus les moindres vestiges d'aucune charniere; il n'y a donc qu'une juxtaposition ou un simple contact.

Ce n'est qu'après la disjonction récente des deux pieces auparavant réunies, que l'on peut observer l'organisation intérieure, qui est très-singuliere, & dont voici le développement.

Sur le plan interne circulaire de chaque demi-lentille, on voit une spirale très-réguliere, que quelques naturalistes ont déjà observée, mais dont je vais tâcher de mieux décrire les particularités.

Du centre du plan circulaire interne des deux demi-lentilles, part une ligne qui se contourne en spirale, sur toute l'étendue de chaque plan, en laissant entre les lignes qui marquent & tracent chaque tour de spire ou chaque volute, un petit intervalle, coupé à de petites distances à-peu-près égales, par des cloisons minces & transversales; d'où il résulte, dans toute l'étendue de ces petits intervalles que les lignes spirales laissent entr'elles, une suite de locules ou especes d'alvéoles qui ont une profondeur



très sensible ; qui sont ordinairement vides lorsqu'il ne s'est point insinué de substance étrangere, ou que le suc pétrifiant ne les a pas remplies ; & qui établissent autant de voies de communication dans toute l'épaisseur du corps de chaque demi-lentille ; elles pénètrent entre les parois de toutes les couches ou calottes concentriques, dont chaque corps demi-lenticulaire est composé ; elles y forment par le moyen des cloisons ou brides transversales, qui se prolongent par-tout entre toutes ces couches, un très-grand nombre de petites cellules longitudinales, & irrégulièrement sinueuses, dont, par conséquent, toutes les issues ou les bouches ouvertes sont réunies sur la surface interne de chaque demi-lentille ; & par-là correspondent toutes au même lieu & réciproquement entr'elles.

Sur les parois des différentes couches séparées accidentellement, ou mises à découvert par le frottement, ou que l'on a séparées soi-même par des cassures favorables, ou en les faisant éclater au feu, selon la méthode trouvée & indiquée par quelques naturalistes ; j'ai reconnu distinctement les traces & les empreintes sinueuses des cloisons, ou brides transversales, que j'ai dit s'insinuer entre les duplicatures de toutes ces couches, & dont nul auteur n'a parlé.

De sorte que si l'on se représente un corps lenticulaire composé de plusieurs couches ou enveloppes concentriques, entre lesquelles un tissu cellulaire est placé, & y forme par le moyen de ses cloisons & de ses brides multipliées, un très-grand nombre de sinuosités, dont les issues dans les deux demi-lentilles considérées séparément, viennent se terminer, en traçant une spirale de part & d'autre, & aboutir à la face interne des deux segmens, appliqués l'un à l'autre, pour constituer le corps lenticulaire entier ; on aura l'idée très-exacte de la structure & de l'organisation complete de ce corps marin.

Cet artifice, que je viens de développer & de décrire, prouve d'abord incontestablement, que ce n'est point ici des operculites ou de simples couvercles de cochlites, de limaçons de mer, de cornes d'ammon, comme Bourguet le soutient dans une dissertation particuliere, qu'il a publiée sur la pierre dont il s'agit, & sur la bélemnite.

Gesner prétend que ce corps avant sa pétrification, est un vrai coquillage univalve & chamberé ; c'est-à-dire, de ceux qui, comme les cornes d'ammon & les nautilus, ont des concamérations intérieures & cachées : mais cette opinion sur le caractère d'univalve paroît peu fondée, sur-tout quand on considère que les deux demi-lentilles n'adhèrent que très-foiblement entr'elles par leur bord, qu'elles peuvent se séparer au moindre effort qui tend à les défunir ; que même elles se présentent naturellement ainsi disjointes, & toujours uniformément : d'où il faut conclure qu'elles ont bien plutôt le caractère des bivalves, qui dès-lors sont capables dans leur état primitif de s'entr'ouvrir, au moyen de quelque membrane ou de quelque ligament, tenant ici lieu apparemment d'une charniere ordinaire, dont ce corps paroît dépourvu : cette dernière opinion, qui place les pierres numismales dans la classe des bivalves, & qui est celle de J. Spada, célèbre naturaliste Italien, me paroît plus vraisemblable & plus

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1772.

conforme aux observations. Je m'en écarterois néanmoins, ainsi que de celle de Gefner, sur un point principal, c'est-à-dire, qu'il est bien difficile de reconnoître ces corps pour des coquillages pétrifiés; puisque parmi ces amas immenses de pierres numismales, on n'en rencontre pas une qui conserve une apparence réelle & non équivoque de cet état primitif, comme il arrive aux autres substances semblables: quand d'ailleurs la pétrification ne porte aucun des caractères, par lesquels on distingue les vraies coquilles, qui ont éprouvé selon les temps & les circonstances, les divers degrés d'altérations, que cette pétrification leur imprime.

A la vérité, sur certains fragmens des cassures nouvellement faites aux pierres formées par la réunion & l'agglutination des lentilles numismales, j'ai observé quelques plaques, présentant l'aspect & le caractère d'une substance de nacre, qui conserve encore en partie son poli blanc & perlé; mais un simple coup-d'œil sur ces plaques suffit pour faire juger qu'elles doivent appartenir à une espèce de coquille très-mince, qui par la forme & par l'étendue plus considérable, diffère absolument des pierres numismales. Je crois reconnoître ici les empreintes ou les fragmens d'une ostracite, c'est-à-dire, d'une espèce de petite huître très-mince, à nacre brillante, & que l'on nomme communément *pelure d'oignon*: ce qui semble favoriser cette opinion, c'est qu'au pied du camp de César du côté du nord, on a trouvé un banc d'huîtres ordinaires pétrifiées, parmi lesquelles j'ai remarqué quelques-unes de ces pelures d'oignon; quoi qu'il en soit, ceci prouve que ces pierres lenticulaires ne sont pas réellement le seul corps marin qui ait été accumulé & enseveli dans le sable de cette montagne, puisque j'y trouve ces vestiges de coquilles, qui sans doute ont été détruites, & dont la décomposition & la pulvérisation ont vraisemblablement contribué à produire cette terre limonneuse, crétaçée ou marneuse, avec laquelle j'ai déjà fait remarquer que le sable étoit mêlé.

Quelques naturalistes ayant rencontré & observé les pierres numismales dans des états différens, c'est-à-dire, les unes dans leur entier, les autres simplement demi-lenticulaires; les unes ayant leurs convexités très-saillantes, sans doute parce qu'elles étoient bien entières; les autres au contraire, étant très-minces & fort applaties, parce que les frottemens répétés avoient usé & détruit une partie des couches; & dès-lors ces naturalistes croyant reconnoître que les formes & l'organisation varioient, ont soutenu que ces variations appartenoient à différens individus; & par ce moyen ils se sont flattés de pouvoir concilier toutes les opinions. Mais il est très-évident que leur remarque n'est pas juste, & que leur induction est une erreur.

Quel est donc enfin ce fossile? Dans quelle classe faut-il le ranger?

S'il m'est permis de hasarder mon sentiment, après avoir bien examiné, détaillé & comparé les faits, je pense que ces corps marins étant sans contredit un seul & même individu, doivent être rapportés à un genre de polipes de mer, que l'on pourroit nommer *globuleux* ou *lenticulaires*, ayant un caractère distinctif qui leur est propre, & dont l'analogie ne nous est pas encore connue, parce qu'apparemment il ne se rencontre que dans les profondeurs des mers, peut-être dans des mers étrangères, &

que d'ailleurs par sa petitesse il a dû échapper aux observations. En même temps que sa forme & sa figure semblent en faire un genre de polipier particulier, sa consistance crustacée ou pierreuse, & ses cellules multipliées & cachées, le rapprochent par cette sorte d'analogie, de la plupart de ceux que Ellis nous a fait connoître le premier, en développant la structure & la composition des corallines celluleuses & articulées.

Mais celui de tous les corps marins qui ressemble le plus à la pierre numismale, est sans doute dans le porpîte, que M. Von-Linné a le mieux décrit, dont il a présenté quelques variétés, & qui appartient, ainsi que je le prétends pour la pierre lenticulaire, à la classe des polipiers. Ils ont l'un & l'autre la même configuration orbiculaire & aplatie en forme de lentille. Parmi les porpîtes, on en trouve qui ont des cellules ou locules intérieures, que M. Von-Linné a fait graver : d'ailleurs, la consistance est également crustacée ou pierreuse ; mais malgré ces analogies, il paroît certain en détaillant & en comparant toute l'organisation, que la pierre numismale a des caractères qui la distinguent entièrement, quoique quelques auteurs aient confondu ces deux corps.

Enfin, je remarque que la substance pierreuse de ce fossile conserve toujours, & par-tout où on le trouve enseveli, le même caractère que celle des trochites, des entroques & autres corps semblables ; ce qui peut concourir à faire présumer que les analogues de tous ces corps marins, ont dans leur état naturel & primitif, notamment à l'égard de leurs parties respectives pétrifiées ou pierreuses, une consistance à-peu-près semblable.

Car pour ce qui regarde les locules intérieures des pierres numismales, que j'ai trouvées le plus souvent vides, lorsque j'ai divisé moi-même ces pierres en deux portions égales, pour découvrir & pour observer les concavités ou les cellules, on est autorisé à croire que ces locules étoient originairement occupées par les parties les plus molles des êtres vivans, qui s'étoient construit & édifié ces demeures ; & que la putréfaction ayant entièrement détruit ces parties très-disposées à la dissolution, les portions plus solides, ou les pièces qui composent la charpente ou l'organisation crustacée ou pierreuse de ces animaux, ont résisté à la destruction, sont restées vides & ont été seules altérées ; de manière à recevoir selon les lieux & les circonstances, un caractère pierreux plus ou moins décidé par le suc lapidifique, qui les a plus ou moins intimement pénétrées. Effectivement, en observant un très-grand nombre de ces corps lenticulaires, j'ai vu distinctement des nuances bien marquées dans l'état pierreux.

Au reste, le temps seul ou quelque découverte fortuite & inattendue, pourront un jour confirmer, ou détruire, ou rectifier ces conjectures, auxquelles on est encore forcé de se borner.

Le lit de la rivière d'Oisé, qui coule au pied du camp de César, est rempli de ces corps lenticulaires de toute grandeur.

J'ai déjà fait observer qu'il n'y en avoit dans nul autre des monticules ou des côteaux voisins ; mais on les retrouve en une quantité prodigieuse,

Année 1772.

mêlés & confondus avec un grand nombre d'autres corps marins, à quatre ou cinq lieues du camp de César, près de la forêt de Villers-Cotteretz, dans des bancs qui m'ont offert quelques observations intéressantes que j'exposerai après avoir encore jeté un coup-d'œil sur les autres monticules & côteaux moins éloignés (a).

## §. I I.

Tout auprès du camp de César, commence un coteau qui s'étendant en face de la ville de Compiègne & de la forêt, regne fort au loin le long de la rivière d'Oise, & bornant par sa base le vallon, devient à la même hauteur à peu de chose près, que le camp de César, une plaine fort large & très-étendue.

En examinant les grands ravins & les coupes qui ont été pratiquées dans ce coteau, en différens endroits fort distans les uns des autres, pour y faire des fouilles, & y ouvrir quelques carrieres; on ne trouve plus ici un sable distinct & peu mêlé. Ce qui domine est une matiere crétacée & pierreuse; elle se présente sous différentes formes & dans des états différens, selon les degrés de profondeur qu'elle occupe. Sous la terre végétale qui a peu d'épaisseur, la matiere crétacée paroît d'abord peu liée & presque pulvérulente; c'est plutôt une marne, bientôt elle devient plus dense, prend le caractère de craie & la consistance pierreuse; mais cette pierre est encore tendre, peu solide & presque friable; exposée au libre contact de l'air, elle tombe aisément en efflorescence; elle est désignée ici & dans d'autres lieux par la dénomination vulgaire de *cran* ou de *cron*; les lits ou bancs qu'elle forme paroissent comme un amas de petits fragmens de la même matiere distincts, entassés & comme feuilletés. On y trouve une grande quantité de silex très-durs & d'un grain fin, ayant des formes très-irrégulières, mais toujours arrondis dans leurs contours, conformément à la remarque de M. de Réaumur, sur toutes les pierres de ce genre. Ils ont tous une espece d'enveloppe ou d'écorce blanchâtre; l'intérieur moins dur est opaque & noirâtre; ils tiennent cette couleur, & sans doute leur plus grande dureté, du fer qui entre dans leur composition; car la craie qui leur sert de matrice ou plutôt de base, en est toute pénétrée, comme il est facile de s'en convaincre, en l'observant avec la loupe. De plus, on remarque dans beaucoup d'endroits, les traces & les empreintes d'un guhr jaunâtre & ferrugineux, qui s'est insinué entre les fentes très-multipliées du *cran*.

Les bancs inférieurs ou plus profonds ont un caractère pierreux & plus décidé; les blocs sont larges, étendus & ont beaucoup moins de fentes: mais quoique cette pierre soit compacte & assez dure pour être employée dans les bâtimens, elle est comme grasse, & conserve encore le caractère

(a) Dans le premier volume des anciens mémoires de l'académie, c'est-à-dire, dès l'origine de cette compagnie, on trouve sur les pierres numismates des environs de Noyon & de Soissons, une courte notice dans laquelle il est parlé de la spirale que l'on y observe, mais sans aucun détail.

crétacé; car à la longue l'air y opere aussi un peu d'efflorescence : le meilleur usage que l'on puisse en faire, est de la calciner, elle donne une bonne chaux; c'est ce qui est pratiqué dans quelques endroits de ce canton. Dans le vallon de Mouchi, on emploie pour cette calcination une tourbe, que fournit ce même vallon; & les maîtres de ces fours m'ont assuré que depuis qu'ils se servent de cette tourbe au lieu de bois, leur chaux a une qualité supérieure.

Enfin les bancs encore plus profonds sont composés de grands blocs d'une pierre plus compacte, moins grasse, d'un grain plus ferré, plus fin, en un mot beaucoup meilleure. Cependant elle a plusieurs défauts; 1°. elle est pénétrée & comme veinée par plusieurs traces crayeuses & sujettes à l'efflorescence; 2°. parmi ces blocs & dans leur propre épaisseur, on rencontre des silex fort gros, & qui selon toute apparence y ont été formés; 3°. dans l'intérieur de ces mêmes blocs, on trouve assez souvent des creux ou des chambres particulières dont la grandeur varie; il y en a qui ont jusqu'à plus d'un demi-pied de diamètre.

En examinant l'intérieur d'un grand nombre de ces chambres, qui sont vides, & presque toujours d'une forme arrondie, j'ai remarqué que quelques endroits de leurs parois intérieures étoient garnis de protubérances mamelonées, ou de figure approchant de celles des stalactites : cette matière est aussi pierreuse, mais moins dure, d'un grain plus fin, d'une couleur plus jaunâtre, & remplie, ainsi que les blocs, d'une infinité de petits points ferrugineux. On reconnoît très-distinctement que ces protubérances ont été formées par un suc pierreux qui ayant transudé & filtré à travers la substance même du bloc, s'est insensiblement condensé, & a produit une sorte de végétation pierreuse, toute pareille à celle que Tournefort a si bien observée & si bien décrite dans la fameuse grotte d'Aniparos, & principalement dans le labyrinthe de Candie.

Le hasard m'ayant présenté dans un grand bloc pierreux, encore engagé dans sa carrière, une de ces chambres vides, où j'aperçus à côté d'une de ces végétations pierreuses dont je viens de parler, un corps arrondi, d'une couleur foncée & beaucoup plus saillant; j'y portai la main, & le trouvai très-adhérent par une de ses faces larges d'environ quatre ou cinq lignes; pour le détacher, il fallut employer un instrument de fer. Je tirai une pyrite très-dure, très-pesante, & toute hérissée de facettes, en forme de cristallisation; le lieu où elle étoit placée & adhérente, & sa disposition, prouvent, ce me semble, qu'elle a été formée par un gühr pyriteux, filtré à travers le tissu même du bloc; & qui parvenu, arrêté & rassemblé à la surface interne de la cavité pierreuse, s'y est condensé en une vraie pyrite, cristallisée à la manière des sels.

La découverte de cette pyrite, singulière par le lieu où elle a été produite, & par la manière dont la nature y a procédé, m'engagea à examiner de nouveau avec soin, l'intérieur d'un très-grand nombre de chambres pierreuses; mais nulle autre pyrite, pas même les premières ébauches de ces substances minérales, ne se sont offertes à mes recherches dans toute l'étendue de ces différents bancs, ni dans les terrains des environs. Cepen-

Année 1771.

dant si l'on se rappelle que la craie qui paroît avoir servi de base ou de rudiment à la formation de ces substances pierreuses, est entièrement pénétrée de petits points noirs & ferrugineux, faciles à distinguer avec une loupe, on trouvera peut-être moins extraordinaire que cette pyrite se soit ainsi formée, que de n'avoir pu en rencontrer d'autre.

En terminant ce paragraphe, je dois faire observer que le plus ancien de nos naturalistes françois, Bernard Palissy a déjà parlé dans ses excellens dialogues, de la marné & de la craie du Valois; en remarquant bien les passages gradués de ces deux substances, à l'état de pierre calcaire, compacte & parfaite.

## §. III.

LA plaine de Pierre-fond, entre la forêt de Compiègne & celle de Villers-Cotterets, est terminée par un vallon sinueux, large & profond, où coule un ruisseau, & où est situé le village de Reteuil, dont le nom, selon la tradition du pays, dérive de *Rutilius*, un des lieutenans des armées romaines, qui, dit-on, campa quelque temps sur les hauteurs voisines.

Les côteaux de part & d'autre sont coupés en plusieurs endroits, par de grands ravins, & par quelques carrières d'où l'on tire une pierre calcaire d'une très-bonne qualité; les coupes mettent à découvert les différentes matieres dont les couches sont composées.

C'est ici que l'on retrouve dans l'endroit du côté, qui termine la plaine de Pierre-fond, les mêmes pierres numismales ou lenticulaires du camp de César, en une aussi prodigieuse abondance, & confondues avec une très-grande quantité de différens coquillages marins, dans un sable limoneux & jaunâtre; les vis sont l'espece la plus nombreuse: j'ai remarqué que la plupart de ces vis, sur-tout les petites, formant des blocs & des bancs sableux peu liés, sont entièrement pénétrées & remplies par une matiere qui, dans certaines, a le caractère de silex, dans d'autres celui d'agate, tandis que la substance même de la coquille, qui a perdu son émail, sa nacre & son poli, est restée blanche & comme calcinée; qu'elle quitte net le noyau intérieur & s'en détache d'elle-même, n'ayant avec lui aucune liaison, aucune adhérence, ce qui mérite d'être remarqué: car de-là il paroîtroit résulter que la plupart des coquillages fossiles regardés par les naturalistes comme changés & transmués en silex & en agate, ne sont réellement que des noyaux.

Les pierres numismales ou lenticulaires que l'on rencontre parmi ces vis, ont aussi leurs locules ou alvéoles intérieures que j'ai décrites, occupées & remplies par la même matiere silicée ou agatifiée; que le poli, la diaphanéité & une couleur plus foncée, font distinguer très-aisément, sur-tout avec la loupe, dans les divers fragmens, tandis que le reste du corps même pierreux, ne paroît pas avoir changé de caractère.

On pourroit comparer à ces deux corps marins ainsi plus altérés, seulement dans leur intérieur, plusieurs coquilles fossiles trouvées ailleurs, qu'il me seroit facile de mettre sous les yeux de l'académie, & qui paroissent

sont entièrement changées en cailloux. Parmi celles-ci il y en a une plus intéressante, parce qu'elle est très-bien conservée, & qu'elle est moitié nêx, moitié agate; elle a été trouvée au village de Bailloux près de Fimes, petite ville de Champagne, peu distante de Soissons, dans un ravin profond, creusé par la chute d'une nape d'eau que fournit une source d'eau considérable, laquelle, dit le vulgaire, est pétrifiante (a). Or en examinant attentivement ces coquilles de comparaison, on est disposé à les regarder plutôt comme de simples noyaux, si l'on rapproche les remarques que je viens de faire sur les circonstances qui accompagnent les altérations & les changemens survenus à nos petites coquilles de Reteuil.

Dans les coupes & les ravins du côté opposé, c'est-à-dire, du côté de la forêt de Villers-Cotterets, on remarque à plus de douze pieds de profondeur, & sous des bancs pierreux, une couche horizontale de matière pulvérulente, ayant au plus quatre ou cinq pouces d'épaisseur; c'est une espèce de salinière, qui paroît formée des débris du *detritus* & de la décomposition totale d'un corps marin différent des autres. Dans ce falun, j'ai trouvé un amas prodigieux d'une seule & même substance singulière; chacun de ces petits corps considéré séparément, a une couleur blanchâtre; sa consistance est peu solide; sa figure est conoïde, ayant le plus souvent une très-petite courbure; il est terminé par une pointe moufle & arrondie; sa base est plus ou moins évasée; sa longueur varie depuis quatre jusqu'à huit ou neuf lignes: toute sa surface extérieure est couverte de stries égales, longitudinales & parallèles, qui se touchent, & qui à la loupe paroissent crénelées. Sur cette surface l'on remarque, même à la vue simple, une infinité de pores ou très-petits orifices, pénétrant dans la substance intérieure, qui est organisée d'une manière remarquable: elle est composée d'un grand nombre de lames, qui se réunissant assez uniformément vers le centre, ou plutôt vers l'axe commun, s'entr'ouvrent & s'écartent graduellement, & plus ou moins, en se portant vers la circonférence; & par-là constituent une espèce de tissu cellulaire. Les plans & les surfaces de toutes ces lames sont pareillement parsemées de petits grains pierreux, mais sans stries sensibles.

Lorsque ce cône pierreux est bien entier & bien conservé, sa base est exactement terminée. On y observe toujours un petit enfoncement conique, peu profond, & la disposition radiée des lames intérieures entr'ouvertes, telle que je l'ai décrite, y est très-apparante.

Au premier coup d'œil on seroit disposé à regarder ce tissu cellulaire intérieur, comme un diploé assez analogue à celui des os des animaux: d'autant plus, qu'à ne considérer que la forme & la figure extérieure de ce corps, on le prendroit d'abord pour quelque glostopetre, ou pour des

(a) L'auteur du Dictionnaire Oryctologique universel, au mot *agate*, fait mention de coquilles agatifiées, que l'on trouve dans des bancs de craie solide près de Rheims en Champagne, & dans quelques endroits de l'Italie.

Plus anciennement, Bernard Palissy, avoit déjà observé dans le Valois des coquilles agatifiées.

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1772.

dents pétrifiées d'un poisson; cependant par un examen plus détaillé, on ne reconnoît ici aucun des caracteres décidés des vraies substances osseuses pétrifiées; c'est plutôt une substance testacée ou crustacée, qui n'a souffert que l'espece de calcination qu'éprouvent ces corps marins enfouis dans la terre. Sa consistance, très-peu solide, suffiroit donc seule pour exclure ce fossile de la classe des glossopetres; d'ailleurs les petits pores, dont la surface est toute criblée, & la disposition régulière des lames intérieures entr'ouvertes, ne peuvent appartenir à nulle espece de dent de poisson.

Ces considérations réunies, & plusieurs autres, que je pourrois déduire; me déterminent à penser que ces cônes pierreux sont bien plutôt destinés à loger de nombreux amas de polypes marins, comme nous savons qu'il en existe dans d'autres corps, dont la texture & la consistance sont à-peu-près semblables.

Je ne crois donc pas qu'il faille hésiter de les regarder comme des fragmens ou pieces détachées d'une espece particuliere d'hippurites du genre des coralloïdes. C'est sans doute ici le même fossile dont M. Bertrand, dans son dictionnaire oryctologique universel, donne la notice en ces termes. « Fragment d'hippurite en cône recourbé, qui représente une corne » de bélier naissante, rayée & plus courbe vers la pointe; *Ceratites incurvatus*, *fungites striatus*: on en trouve, ajoute-t-il, à Mandach dans le » canton de Berne. » M. Gruner, avocat au conseil supérieur, les a découverts.

En examinant depuis peu à Versailles un riche cabinet d'histoire naturelle, j'ai retrouvé ce même fossile confondu avec un grand nombre de différens corps marins, sur-tout des coquilles, qui viennent de la fameuse carrière de Grignon; ces hippurites de Grignon sont en général mieux conservés que ceux de Reteuil: d'ailleurs ils ont la plus parfaite ressemblance; ceux de Grignon sont mêlés avec les coquilles & plusieurs autres fossiles; ceux de Reteuil sont rassemblés seuls en un banc ou couche fort étendue.

Parmi les recherches que j'ai faites dans les environs de la ville de Compiègne, voilà les remarques qui m'ont paru mériter d'être communiquées; je supprime les autres moins dignes d'attention; & pour terminer ce mémoire, je leur substitue, en forme d'appendice, une observation qui, quoique relative à un pays différent, tient aux mêmes objets: le fait est curieux, & d'autant plus intéressant, qu'il en existe peu de semblables.



## §. I V.

HISTOIRE  
NATURELLE.*Année 1772.*

JE fus instruit l'hiver dernier, par un de mes amis, que l'on avoit trouvé, à une profondeur considérable, dans une montagne le long de la Meuse, plusieurs os de crocodile. Pour avoir les éclaircissemens que je desirois, je m'adressai directement à la personne qui avoit fait l'observation; c'est un officier de dragons au service de la Hollande, fort instruit sur l'histoire naturelle. En envoyant les détails que je demandois, il y joignit un dessin exact, fait par lui-même : voici son rapport extrait fidèlement de la lettre originale.

» L'année dernière, en examinant l'intérieur de la montagne de Canne, » à une demi-lieue de la ville de Maestricht, & qui n'est séparée de la mon- » tagne de Saint-Pierre que par le vallon, où coule la riviere de Jaur, » pour se rendre à Maestricht, je trouvai dans les carrieres de cette mon- » tagne, à environ 200 ou 230 pieds de profondeur, un vertebre de » crocodile, engagée dans une pierre sableuse, & parsemée de fragmens » de coquillages marins; cette vertebre, telle que je l'ai dessinée, à-peu- » près de forme & de grandeur naturelle, avec la pierre où elle est en- » core engagée, n'est point pétrifiée, elle n'est que conservée. La mâchoire » supérieure de crocodile fut trouvée, il y a deux ans, dans la même » montagne; elle a trois pieds & demi de longueur, quoiqu'elle soit un » peu tronquée par la partie antérieure dont il manque un fragment : cette » mâchoire supérieure est actuellement possédée par M. Drouin, officier » dans les dragons de Bielandt, qui a fait une collection des divers mor- » ceaux curieux tirés des montagnes des environs de Maestricht. M. Offman, » chirurgien major de l'hôpital de la même ville, possède en grande par- » tie la mâchoire inférieure de ce crocodile, tirée du même lieu. Ces » deux messieurs ont aussi plusieurs fragmens de vertebre & quelques dents; » mais on n'avoit point encore trouvé de vertebre si bien conservée, ni » si entiere que la mienne. »

L'observateur termine sa lettre, en calculant, que d'après l'étendue de la tête & la grosseur des vertebres, la longueur entiere de l'animal devoit excéder trente pieds.

Nos mers ne recelant point de crocodiles dans leur sein, & cet animal se trouvant enseveli parmi des coquillages marins, quelle prodigieuse révolution du globe a pu donner lieu à ce phénomène!

Jean Linck, dans une lettre imprimée à Leipzig, & adressée à Woodward, fait la description des os d'un crocodile, trouvés dans un banc pier- reux très-profond. Le savant traducteur de l'ouvrage de Leheman, sur les couches de la terre, dans une des notes dont il a enrichi plusieurs passages du texte, rapporte une pareille observation; & je pourrois en citer quel- ques autres.

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

Ces faits rares dans l'histoire naturelle du globe terrestre, & en particulier dans celle des Ichtyolithes, doivent être mis sans doute au rang des plus surprenans; car ce sont des monumens qui semblent attester, encore mieux que les autres, un bouleversement extraordinaire & universel.

III. Ainsi tout constate cette grande & antique révolution du globe, & tout semble prouver qu'elle a été produite par une action lente & régulière. C'est aux géomètres à examiner si l'action des planetes n'a point dû altérer l'obliquité de l'écliptique; si l'action de Mars, de Jupiter & de Saturne sur la terre n'a point dû lui donner, pour s'éloigner du soleil, une équation séculaire plus grande que celle que la résistance de l'éther lui donne pour s'en rapprocher. Si l'on trouve qu'aucune de ces deux causes n'existe, si l'on prouve, par exemple, par l'observation ou par la théorie, que l'équation séculaire de la terre, ou n'existe point, ou tend à la rapprocher du soleil; si l'on prouve que l'action des planetes, quelque valeur qu'on donne aux élémens, ne peut produire qu'un balancement dans l'inclinaison de l'écliptique, ce sera dans l'action des cometes, soit sur la terre, soit sur les planetes supérieures, qu'il faudra chercher la cause des révolutions de notre globe. Mais nos méthodes & nos instrumens ne sont pas encore assez parfaits, & nos observations n'embrassent pas un espace de temps assez long, pour que l'on puisse sur tous ces objets, & principalement sur le dernier, faire autre chose que hasarder des conjectures vagues & incertaines.

Ce n'est donc que de la perfection des instrumens astronomiques, ce n'est que des progrès de ces calculs abstraits que les naturalistes ont quelquefois regardés comme inutiles, qu'ils peuvent attendre quelque connoissance réelle sur les plus grands objets de leurs recherches.

## M É M O I R E

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

*Sur l'origine & la nature du Basalte à grandes colonnes polygones, déterminées par l'Histoire Naturelle de cette pierre, observée en Auvergne.*

Par M. DESMARETS.

## P R E M I E R E P A R T I E.

**A**GRICOLA est le premier qui ait donné la dénomination de basalte Mém. à ces assemblages de pierres noires, en forme de colonnes polygones, qu'il avoit trouvés à Stolpen en Saxe, & dans d'autres provinces d'Allemagne. Les naturalistes Anglois, qui depuis Agricola ont décrit un des plus beaux monumens de ce genre, connu sous le nom de *Chaussée des Géans*, qu'on voit dans le comté d'Antrim en Irlande, ont aussi adopté cette même dénomination. Ces pierres prismatiques sont de deux sortes, ou d'une seule piece dans toute leur longueur, ou formées par la réunion de plusieurs articulations qui s'emboîtent les unes dans les autres. Les prismes de Stolpen sont de la première espèce, & ceux du comté d'Antrim sont de la seconde : chaque articulation des prismes de cette dernière espèce, a des concavités & des convexités qui s'adaptent très-exactement dans les convexités & dans les concavités des articulations supérieures & inférieures.

Ces colonnes polygones sont placées les unes à côté des autres, dans une situation verticale, & se touchent de telle sorte, que chaque prisme est environné d'autant de prismes qu'il a de côtés. Ces prismes ont depuis trois jusqu'à neuf faces; mais ceux de cinq, de six & de sept faces sont les plus communs, & ceux de trois, de quatre, de huit & de neuf, sont les plus rares : dans un même prisme les côtés sont très-inégaux, mais les côtés contigus de deux prismes sont toujours égaux. Les faces des prismes d'une seule piece & celles des articulations séparées sont fort unies & fort lisses, comme si elles avoient été taillées & polies.

La pierre dont sont composées ces colonnes polygones, est d'un grain ordinairement assez fin, parsemé de quelques points brillans vitreux; sa couleur est tantôt noirâtre & tantôt d'un gris-cendré; elle est ordinairement assez dure pour faire feu avec l'acier, & fort souvent elle ne se laisse pas entamer par les outils les mieux trempés; elle prend un poli dont la beauté dépend de la finesse de son grain & de sa dureté.

Tels sont les principaux caractères du basalte; telle est la régularité singulière de ses formes, que les minéralogistes Anglois & Allemands ont décrits dans le plus grand détail. Ces phénomènes connus, si propres à

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

piquer la curiosité, m'avoient depuis long-temps inspiré le desir de compléter les observations des naturalistes qui en avoient été témoins, & d'insister particulièrement sur les circonstances capables de décider s'il étoit possible, l'origine & la nature de cette pierre, sur lesquelles nous n'avions rien de précis. Je jetois de loin les yeux sur la *Chaussée des Géans*; j'envisageois cette masse comme le monument le plus curieux que nous eussions en ce genre, & comme l'endroit où la nature avoit marqué plus en grand les traces de ses opérations, & répandu avec plus de profusion, les variétés instructives qui décelent souvent mieux que la régularité, les agens & les causes.

Je n'espérois pas que le centre de la France, m'offrirait tous ces objets avec les circonstances les plus favorables pour déterminer l'origine & la nature du basalte prismatique. En 1763, je traversai une partie de la province d'Auvergne, où l'on trouve des traces de volcans, & particulièrement depuis Volvic jusqu'aux Monts-Dor. Sur le chemin de Clermont au Puy-de-Dôme, vers le haut de la rampe qui conduit à la plate-forme de Prudelle, j'aperçus d'abord quelques prismes d'une pierre noire & compacte, semblable à celle qui recouvroit une grande partie de la superficie de la plate-forme. Ces prismes qui se montraient autour des bords escarpés de Prudelle, étoient placés sur un lit de scories & de terres cuites, & enfin sur un massif de granite qui est à découvert dans les sommets inférieurs à la pointe de Prudelle, & à la plate-forme contiguë.

Un peu plus loin, je trouvai d'autres prismes encore plus réguliers, & dont quelques débris servoient à ferrer la grande route. Ils appartenoient à cette croûte de pierre noire dont j'ai parlé, laquelle recouvre jusqu'à la *Baraque*, la plaine haute qui conduit au pied du Puy-de-Dôme. Je fis ces deux remarques en allant à cette montagne fameuse : occupé d'une infinité d'objets intéressans, je ne tirai aucune conséquence de cette première apparition des prismes; leur effet fut seulement de me rendre attentif aux phénomènes semblables qui pourroient se rencontrer dans tout le trajet que j'avois à parcourir.

Mais je restai peu dans le doute à ce sujet. Comme au retour du Puy-de-Dôme, j'avois suivi la croûte pierreuse, dont les prismes faisoient partie, j'y avois reconnu le caractère des laves compactes & à grain ferré. Considérant ensuite le peu d'épaisseur de cette croûte qui étoit établie sur un lit de scories, & qui, prenant son origine au pied des montagnes dont la forme & les matériaux annonçoient des cheminées de volcans, avoit recouvert un massif de granite non altéré par le feu; elle se présenta tout aussi-tôt à mon esprit, comme le produit d'un courant sorti d'un volcan voisin. J'en déterminai, d'après cette première idée, les limites latérales, & les extrémités les plus éloignées : je retrouvai les prismes qui m'offroient dans son épaisseur leurs faces & leurs arêtes, & à sa surface me montraient leurs bases, bien distinctes les unes des autres. Je fus très-porté à croire que le basalte prismatique pouvoit appartenir aux productions des volcans, & que cette forme constante & régulière étoit la suite de l'ancien état de fusion où la lave s'étoit trouvée.

Je ne pensai plus qu'à multiplier les observations, & je suivis cet objet dans l'intention de constater d'abord les vraies circonstances du phénomène, & ensuite sa conformité avec ce que nous offroit le comté d'Antrim : conformité qui exigeoit encore d'autres points de ressemblance.

Enfin les courses que je fis aux environs de Clermont, me procurent une observation correspondante à la première, très-facile à vérifier & en même temps revêtue de toutes les circonstances les plus décisives. En face des fontaines de Royat, est une large breche que le ruisseau de la Font-de-l'arbre a faite dans un courant échappé du flanc septentrional de la montagne de Graveneire. Sur les bords de cette coupure, on voit des prismes dont les formes sont assez décidées, & même on distingue dans quelques-uns des ébauches d'articulations. Si l'on rencontre ensuite des fontaines de Royat, le long des croupes qui conduisent au foyer de Graveneire, on parvient jusqu'à la bouche de ce volcan, en suivant les courans de laves & les amas de scories qui les accompagnent. Après cet examen on ne doute plus que ces prismes de Royat, qui font partie du courant, ne soient une lave & un produit du volcan de Graveneire : on se confirme dans ce sentiment, en examinant, dans les environs des prismes, le sol intact sur lequel les matieres fondues ont couru & se sont refroidies; enfin en comparant toutes les circonstances de l'observation de Prudelle avec celle de Royat, comme le grain de la pierre, sa couleur, les scories & les terres cuites qui lui servent de lit.

Je suis ici les différens progrès de mes observations & de ma découverte qui ne s'établit que par des faits discutés & comparés avec le plus grand soin. La route de Clermont aux Monts-Dor, me présenta des prismes réguliers & toujours à-peu-près dans les mêmes circonstances, c'est-à-dire à l'extrémité & sur les bords des courans de matieres fondues, dont la direction conduisoit par une rampe plus ou moins rapide, jusqu'au centre des éruptions. Ce fut dans les environs de Saint-Genest, & sur-tout dans l'épaisseur des bords escarpés de la Dordogne, que je reconnus le basalte prismatique en couches plus ou moins épaisses & séparées par des amas de scories, de ponces, de terres cuites & de tripoli; une montagne entiere me parut, en allant à la croix du Mont-Dor, composée d'un assemblage de prismes placés à côté les uns des autres : c'est la montagne de Ladrebise. Enfin, les environs de la petite ville de Rochefort, acheverent de m'offrir à l'extrémité de plusieurs courans, toutes les variétés des formes prismatiques & sur-tout les articulations.

Je ne doutai plus, après ces observations si variées & si multipliées, que les assemblages des colonnes prismatiques d'Auvergne n'appartinssent à la même conformation que ceux du comté d'Antrim, & que cette forme constante & réguliere ne fût produite dans le comté d'Antrim par une cause semblable à celle qui s'annonçoit d'une maniere si uniforme en Auvergne. Ce qui acheva de me convaincre de ces vérités, ce furent 1°. la comparaison de la pierre des prismes d'Auvergne avec celles des prismes de la chauflée des géans, dont M. de Montigny, de cette académie, m'a-

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

voit montré un échantillon qui avoit le même grain, la même couleur & la même dureté que le basalte d'Auvergne; 2°. la vue de la chauffée des géans, dans les deux estampes de M. Drury, qui ont pour fond plusieurs croupes de montagnes, dont l'aspect présente un caractère de ressemblance très-sensible avec les vallées des environs du Mont-Dor.

Je tirai de cette conformité reconnue, & des faits qui servoient à l'établir, une conséquence que la force de l'analogie m'autorisoit à tirer : cette conséquence me fit voir, dans la chauffée des géans & dans toutes les masses prismatiques qui se montrent sur les bords escarpés de la mer en Irlande, en un mot, dans les sommets tronqués qu'on y aperçoit, l'ouvrage des éruptions d'un ou de plusieurs volcans qui se sont éteints comme ceux d'Auvergne. Bien plus, je me persuadai qu'en général ces assemblages de colonnes polygones étoient une preuve intailable d'un ancien volcan, pourvu cependant que la pierre qui compose les prismes ait un grain serré, parsemé de points brillans, & une couleur noire ou grise.

J'avois analysé tous ces faits & achevé la comparaison de deux phénomènes qui portoient l'empreinte du même produit du feu, lorsque je revins passer l'hiver de 1764 à Paris. Je fis part à M. de Balainvilliers, intendant d'Auvergne, des motifs d'utilité & de curiosité qui pouvoient le déterminer à faire exécuter des opérations géographiques suivies dans cette partie de l'Auvergne, ravagée par les volcans. J'eus la satisfaction de voir qu'il agréoit le plan de travail que je lui proposai.

En conséquence, il fut résolu de lever la carte de la partie de l'Auvergne comprise depuis Volvic jusqu'au-delà du Mont-Dor. M. Pasumot, ingénieur-géographe du Roi, qui a d'ailleurs des connoissances étendues sur la minéralogie, se chargea de l'exécution de ce projet. Je lui communiquai le précis de mes observations, & il se livra, dans tout le courant de l'été de 1764, au travail de la carte, avec beaucoup de zèle & de succès. Les courses que nous avons faites ensemble nous ont mis à portée de revoir les mêmes phénomènes des basaltes prismatiques, dans les mêmes circonstances & avec les variétés les plus instructives. Nous sommes en état d'indiquer un grand nombre d'endroits où l'on trouve des masses de prisme réguliers & irréguliers, dans une situation verticale ou horizontale, ou inclinée à l'horizon, depuis 1 jusqu'à 100 & 150 pieds d'une seule piece, & depuis 1 pouce jusqu'à 5, 7 & 12 pieds de diamètre; en sorte que nous avons trouvé & indiqué sur la carte de la partie d'Auvergne qu'on a levée, plus de variétés dans les prismes qu'on n'en a décrites & dessinées dans ceux de la chauffée des géans ou ailleurs; & ces prismes sont constamment formés d'une pierre qui porte par-tout les marques incontestables d'une production de volcan, & par son grain & par sa position.

C'est pour présenter ce genre de preuves dans tout son jour, que je vais suivre ici, quoique rapidement, les principales masses de basalte prismatique, distribuées dans différens cantons de l'Auvergne; je les partagerai relativement à leur forme & à leur disposition en trois articles différens. Dans le premier, je parlerai des prismes articulés : dans le second, je

je ferai mention des prismes horizontaux où inclinés à l'horizon : dans le troisieme, j'indiquerai les endroits où se trouvent les prismes d'une seule piece, verticaux, reguliers & irreguliers (a).

Les prismes articulés sont les plus rares : nous les avons observés au Puy-de-Crau proche Olby. On trouve sur les croupes de ce Puy, beaucoup d'articulations culbutées, à côté desquelles il subsiste encore quelques rangées de prismes articulés dans une situation verticale. A Rochefort, au pied de la butte du vieux château de cette petite ville (b), on peut en voir de beaux groupes : de même, entre Rochefort & le village de Chez-Dias, on rencontre des articulations déplacées, très-nombreuses, & plusieurs masses de prismes articulés en place. La base du château de Murat-le-Quaire n'est qu'un assemblage de prismes articulés, plus ou moins réguliers, mais dont certaines articulations à peine ébauchées sont très-instructives. Au Puy-de-la-Malroche, situé au nord-ouest de Murat-le-Quaire, les articulations sont très-parfaites & se reconnoissent aisément sur le sommet & sur les croupes de cette grande masse, vraiment intéressante. A la Tour-d'Auvergne, le vieux château & le champ-de-foire sont établis sur des massifs en terrasse, formés par un assemblage immense de prismes articulés (c). Les bords du ruisseau de Burande, depuis le village de Sarsenat jusqu'au moulin, & les environs du Bouisquet n'ont présenté des rideaux de prismes articulés, très-beaux & très-réguliers ; à Chastreix, à Chauvet & à Picherande, quelques prismes sont articulés à côté d'autres assemblages de prismes d'une seule piece. Toute la masse du Puy de Mont-Redon ; au nord-est de Beise, est composée de prismes articulés, plus ou moins réguliers, & dont quelques masses sont horizontales : la montagne alongée du Treuil, proche le Puy-de-Ganche, en offre, sur sa face méridionale, un rideau dont une grande partie a éprouvé un éboulement considérable. A l'est de la montagne de Saint-Sandoux & au Crest près de Talande, on voit dessous les ruines de l'ancien château, des prismes articulés ; enfin, tout le sommet de Mont-Redon proche le village de Ponteix & à côté du courant de la Serre, est couvert de quilles prismatiques articulées. J'observerai ici que ces assemblages de prismes appartiennent la plupart à des courans bien visibles & bien suivis ; d'autres qui font partie de masses isolés, peuvent se raccorder très-aisément avec les courans voisins. Tel est le sommet isolé de Mont-Redon proche Ponteix, & celui du Puy de Mont-Redon proche Beise.

(a) Je me borne dans ce mémoire à une indication rapide des masses prismatiques. Je me propose de présenter ces observations avec tous les détails instructifs que j'ai recueillis dans un ouvrage particulier qui contiendra la description des opérations de la nature relatives aux volcans, & qui sera accompagné de cartes ou tout sera figuré par des caractères distinctifs.

(b) On peut voir une articulation de ces prismes dans la cour de M. Boutin, receveur-général, qui a pris un grand intérêt à toutes les opérations que nous avons faites en Auvergne.

(c) On voit plusieurs articulations de ces prismes au cabinet du jardin du Roi, ainsi que de celles de Sarsenat, & la vue du château de la Tour-d'Auvergne fait partie des planches de l'Encyclopédie sur l'Histoire Naturelle, tome VI.

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année. 1771.

Je puis indiquer plusieurs masses de prismes articulés, qui ne sont pas comprises dans l'étendue de la carte jointe à ce mémoire. Le long du canal de l'Allier, au-dessus de Langeac, il y a de beaux assemblages de prismes articulés, à Saint-Arcon & à Chanteuge; au-dessous de Langeac, sur les bords de la même rivière, une partie du rocher des Blauds est articulée, ainsi que plusieurs rideaux de prismes, qu'on voit au village de Chiliaac. Proche la petite ville d'Ardres, à l'extrémité d'un courant qui vient de Rantieres à Chauffe-bas, on trouve beaucoup de prismes articulés : ces masses sont visiblement les extrémités d'autant de courans établis sur des matieres non fondues.

2°. Les prismes inclinés à l'horizon, ou dont l'axe est assujetti au plan de l'horizon, quoique moins communs que les prismes verticaux, se trouvent en plusieurs endroits de l'Auvergne. Je parlerai ici des masses qui m'ont le plus frappé, & qui sont au nombre de cinq à six. Au fond du cul-de-sac du vallon des bains du Mont-Dor, proche la vacherie de la cabane, dans un enfoncement appelé *la Cour*, on voit avec étonnement une espee de mur qui paroît avoir environ quatre cents pieds d'élévation sur cent toises de longueur, & huit à dix toises d'épaisseur. Ce n'est qu'un assemblage de prismes dont les axes traversent l'épaisseur du mur dans une situation parfaitement horizontale. Le pied du mur & son extrémité septentrionale sont couverts de paquets de prismes culbutés en désordre. C'est le produit des éboulemens successifs qu'il éprouve chaque jour. De loin, ce mur offre un aspect assez semblable à celui des chantiers de bois à Paris, excepté cependant que les faces des prismes se touchent bien plus exactement que les quartiers de bois qui sont en piles. Les bases des prismes, dont la réunion forme les deux faces du mur, sont très-unies, & ne présentent que les fentes qui séparent chaque prisme. Il n'y a sur ces bases ni protubérances, ni plans inclinés en sens, ni d'autres conformations régulières ou irrégulières.

Ce spectacle, vraiment singulier, est encore moins frappant que la face méridionale de la Roche-Sanadoire, placée sur le chemin de Rochefort aux Monts-Dor; cette face offre plusieurs enceintes de murs naturels, un peu arrondis, sur lesquels on apperçoit les bases des prismes horizontaux : comme ces enceintes ont été dégradées, on peut suivre sur de larges brèches la longueur des prismes qui se continuent dans toute l'épaisseur des enceintes. L'assemblage de toutes les bases des prismes découpées sur la face de l'enceinte extérieure, présente dans cette roche l'aspect de ces anciens murs bâtis par les Romains, dont les revêtissemens sont en pierre d'un appareil uniforme, que Vitruve décrit sous le nom d'*opus reticulatum*. La même roche, dans d'autres parties, est un composé de prismes singulièrement disposés; on en voit plusieurs systèmes qui, après s'être élevés parallèlement & verticalement, se réunissent en une espee de dôme, ou s'écartent comme les rayons d'un secteur.

La face méridionale du rocher de la Tuiliere, opposé à la Roche-Sanadoire, est garnie, comme celle de cette dernière roche, de bases de prismes horizontaux aussi réguliers. Enfin, le rocher de Perencyte, en face de



Saint Sandoux, a la forme d'une boule; on conçoit que les prismes qui la composent doivent avoir toutes sortes de situations, comme peuvent être celles des rayons d'une sphere qui partent d'un centre commun.

A la montagne de Chaffort, proche Saint-Pierre-Collamine, au Puy de Ladrebise, en montant au sommet du Mont-Dor, sur la face de la cascade de Prentegarde, on voit des prismes qui ont des dispositions très-variées. Je dois faire remarquer ici que les masses qui offrent des prismes ainsi distribués, paroissent faire partie de plusieurs courans, & qu'elles appartiennent à plusieurs accès d'écoulemens, quoiqu'elles portent toujours les caracteres d'une production du feu.

3°. Les prismes d'une seule piece, réguliers ou irréguliers, & assujettis à la situation verticale, sont très-nombreux, j'en omettrai ici beaucoup; j'en indiquerai les principales masses en partant de Clermont, & embrasant dans ma marche une route suivie qui circonscrira les courans des Monts-Dor, à l'extrémité desquels ces prismes sont placés, comme je l'ai déjà dit ci-devant. Voyez la carte jointe au mémoire, où cet ensemble est frappant.

On trouve quelques prismes dans le massif du courant de Graveneire, proche les fontaines de Royat, le long du grand chemin de Clermont à Rochefort, au-dessus de la plate-forme, depuis Prudelle jusqu'à la Barraque, sur le sommet de Mont-Rodeix, en face du pont d'Enval; celle-ci est une masse isolée.

Aux environs d'Olby, sur les deux bords du débouché de l'étang de Fung, à Couhay, à Saint-Pierre-Châtel, à Bonnebaut, on voit plusieurs assemblages de prismes très-réguliers, qui font partie d'un ancien courant interrompu en plusieurs endroits. Tous les environs de Rochefort en offrent des systèmes différens, qui appartiennent visiblement à d'anciens courans; on en trouve dans les coupures du grand chemin, ainsi que le long des bords du ruisseau qui passe à l'ouest du château, & assez près des prismes articulés dont j'ai parlé. A Massages, sur le bord de la Sioule, est un massif de gros prismes appuyés sur le granit: c'est sensiblement l'extrémité d'un courant interrompu par le canal de la rivière. Au-dessous, à Rioux sur le bord de la même rivière, on trouve une belle terrasse toute composée de prismes. Entre ces deux villages au-delà de la Sioule, il y en a de très-beaux rideaux, ce sont les extrémités de plusieurs courans qui partent des environs du Puy de la Croix-Banson, & dont les détails ne sont pas figurés dans la carte.

En suivant le chemin qui conduit de Rochefort aux Monts-Dor, les bords du lac de la Grarde offrent une rangée de quilles prismatiques informes; mais au-delà du village du Crau, sur des hauteurs qui bordent un vallon très-profond, on apperçoit d'un côté la Roche-Sanadoire, & de l'autre le rocher de la Tuiliere, composés sur les deux faces de prismes verticaux qui s'élevent à une hauteur prodigieuse. Ce double spectacle étonne autant par la régularité que par la grandeur des masses. Sur les croupes du cul-de-sac de ce vallon, sur les bords du bassin qui renferme les eaux du lac de Gueric, sur ceux du ruisseau que verse le trop plein de ce lac dans la Dordogne, on en rencontre plusieurs masses qui sont les ex-

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

trémités d'autant de courans; enfin toutes les cascades distribuées le long des ruisseaux qui tombent à Prentegarde, en remontant jusqu'au pied des puy qui dominent cette partie, depuis celui de Fichade, jusqu'au Puy-Barbier, ne sont que des rideaux de prismes plus ou moins réguliers, & les extrémités des produits successifs d'autant d'éruptions de ces volcans.

Les bordures supérieures des deux croupes du vallon des Bains, montrent des rangées de prismes plus ou moins réguliers; on en voit de fort beaux, sur-tout du côté de Rigoley haut & bas. Enfin on apperçoit quelques prismes à côté des sources des eaux chaudes & froides aériennes.

Lorsqu'on va au Puy le plus élevé des Monts-Dor, on rencontre Ladré-bise, dont la face septentrionale n'est composée que de prismes. Le dôme du Capucin n'est proprement qu'un assemblage de quilles prismatiques peu régulières, de 80 à 100 pieds d'élévation d'un seul jet, & de 6 à 7 pieds de diamètre. C'est dans ces quilles énormes que les Romains ont pris des tronçons de colonnes pour décorer les bains du Mont-Dor.

En descendant la Dordogne, on voit la tête du Puy-Gros entièrement composée de prismes, & on suit à droite du vallon les extrémités des courans échappés de la Banne Dordenche. On remarque assez constamment dans ce trajet, que lorsque les matières fondues ont été recueillies dans quelque bassin où elles ont pu se rassembler en certaine quantité, après s'être dégagées des scories qu'elles entraînoient, elles ont formé autant de massifs de basalte prismatique. Tels sont ceux qu'on voit à Pessy, à Murat-le-Quaire, aux Puy de la Mal-Roche & de Muratel, à Palliere & à la Queuille, que je nomme ici entre un très-grand nombre que j'omet.

En tournant autour des Monts-Dor, qu'on doit considérer comme le centre de plusieurs courans qui se sont répandus vers tous les points de l'horizon, & qui occupent une circonférence de 8 à 9 lieues de diamètre, on trouve à chaque pas les mêmes phénomènes. Tous les courans des environs du village de Liournat, montrent à leurs extrémités appuyées sur des granits, des rangées de prismes très-suivies. A côté de la Tour-d'Auvergne, les courans qui passent au Buiffon, à Monteil, à Auliat, à Montbalard, à Vouheix & à Corbet, ne sont que des amas de prismes: le long du ruisseau de Burande, on suit un courant qui a près d'une lieue, dont presque toutes les bordures, ainsi que certaines parties du centre à découvert proche Labro, la Haute Chauderie, le Boufquet, n'offrent que des prismes de la plus grande régularité. Les villages de Chastreix & de Chauvet sont établis sur des plate-formes de prismes; & dans l'intervalle d'un village à l'autre, on marche sur un pavé naturel entièrement composé de bases de prismes réguliers, exactement jointes par leurs angles & par leurs faces. *La Masse*, autre plate-forme, élevée au-dessus du courant de Chauvet, est bordée par des rangées de prismes qui regnent dans la plus grande partie de son contour, c'est-à-dire, dans une étendue de plus de 2000 toises: on en trouve au Vigier, à Sucheres, à l'Espinaffe, sur la face méridionale de *la Masse*, & proche les Cabannes-du-Mont à l'origine de ce

courant, qui fort du pied de la cour. Enfin, j'ai trouvé à Picherande & à la butte du château de Ravel, la continuation des mêmes phénomènes, assujettis à l'extrémité d'un autre système de courans.

Aux environs de Besse, on voit les mêmes prismes de basalte verticaux tout le long du ruisseau qui va de Besse à Ourleyre. Au Puy de Chaffort, en face de Saint-Pierre-Collamine, les croupes escarpées du vallon présentent un des plus étonnans spectacles qu'on puisse voir dans ce genre, tant par la grandeur de la masse que par la variété des situations, dont la plus commune est la verticale. Les environs de Lampras présentent des bordures de prismes correspondantes à celles de Chaffort. A Sauriers, d'un côté on voit les extrémités de plusieurs courans qui partent des environs de la Chapelle de Brionne, lesquelles présentent de longs rideaux de prismes, & de l'autre, plusieurs parties du sommet aplati du Crest, qui sont couronnées de semblables prismes.

Si nous suivons maintenant le vallon de Chambon à Champeix, nous trouverons d'abord trois ramifications d'un courant qui se terminent au-dessus du village de Chambon, & qui montrent dans leur épaisseur des prismes très-bien formés; ensuite de semblables rideaux se remarquent dans le courant de Beaune, sur-tout aux environs du château de Murol. Les croupes du Puy-de-Befolle, du côté de Roche-Romaine, de Jusfat, de Saint-Victor; celles du Puy-du-Treuil; le sommet isolé du Puy-d'Eragne; les flancs du courant qui passe à Laval; les Puy de Mazeires, proche le village de Sailhant; ceux qui dominent Sénéctere, les portions de courans qui aboutissent à Ollois, à Grandeirol, à Sauvagnat, à Chazoux, à Montaigu, présentent à chaque pas des masses de prismes verticaux plus ou moins réguliers, dont on peut voir l'indication sur la carte.

Les détails des environs de Champeix sont infiniment précieux, & concourent à l'établissement de la même vérité; en même temps que les hauteurs qui dominent & qui encaissent le vallon, montrent des prismes dans un courant, établi sur des scories, des cailloux roulés, & du granit intact; le fond du vallon, le lit du ruisseau au-dessus du village, laisse voir des basses de prismes, dans le massif d'un autre courant moderne, qu'on peut suivre depuis son origine, aux environs de Murol jusqu'à Nechers, où il se termine. C'est encore à Nechers où l'on voit un rideau de prismes verticaux, occupant toute l'épaisseur du même courant, qui est d'environ 20 pieds; ils sont placés sur un lit de scories, & recouverts de semblables matières. Voyez la carte jointe à ce mémoire.

Ces phénomènes ne sont pas à beaucoup près circonscrits dans l'espace qui renferme la carte. Pour achever de donner une idée de l'étendue & de la multiplicité de ces formes singulières, je crois devoir indiquer encore ici rapidement les massifs de basalte, dont les prismes sont verticaux, comme je l'ai fait à l'égard des prismes articulés; ils ont été reconnus dans les mêmes courans, & ils appartiennent à la même cause. Voyez la planche d'Issoire, faisant partie de la carte de France: la plupart des endroits que je vais parcourir s'y trouvent.

L'intervalle entre les Mouts-Dor & le Cantal, est recouvert par un

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1772.

grand nombre de courans de laves qui s'étendent sur une largeur de 9 à 6 lieues à l'est & à l'ouest; & c'est encore vers les extrémités de ces courans que l'on rencontre aussi fréquemment qu'autour des Monts Dor, les prismes verticaux : du côté de l'ouest, on en voit à Espinchal, à Marlenat, à Saint-Bonnet-la-Rivière, à Apcher proche les Prades : du côté de l'est, depuis Ilfoire jusqu'à Lempde, depuis Lempde jusqu'à Blesle & Massiac, les bordures supérieures des croupes des vallons sont couronnées par des prismes qui forment même plusieurs étages ou rangées horizontales, & qui tracent d'une manière sensible les limites des matières fondues. Ces couronnemens sont établis ou sur le granit intact, ou sur des couches horizontales de matières non altérées par le feu. Les environs d'Ardres & de Rantieres présentent à chaque pas les mêmes phénomènes : la forme des courans, leur direction, leur origine ne laissent aucune équivoque sur cette production du feu. Il en est de même le long des bords de la rivière de Sionne, depuis Veze jusqu'à Auriac; la tour de Colombine, Escrouzet, Moledes, la Roche-Matoniere, Mont-Servet en face de Chabassèyre, offrent des massifs de prismes très-curieux. Si l'on remonte les bords de l'Allagnon, depuis Massiac jusqu'à Murat, on trouve à chaque pas le même spectacle, sur-tout au pont du Vernet & à Murat; & dans l'intérieur des terres, à Moissiac, à Seveyrat & à Merdogne; mais la plupart des groupes de prismes qu'on voit dans ces trois endroits, se lient difficilement avec des courans reconnoissables. Le plateau de Saint-Flour en offre un beau rideau à découvert, vers l'extrémité de la rampe qui conduit à cette ville.

Le canal de l'Allier, au-dessus de Langeac, depuis Chanteuge jusqu'au-delà de l'abbaye des Chazes, est garni le long de ses bords escarpés, de plusieurs rangées de prismes : c'est sur-tout aux environs de Saint-Arcon & de Chanteuge, où j'ai déjà indiqué des prismes articulés, qu'on en peut voir de verticaux d'une seule pièce, & souvent distribués par rangées horizontales, épaisses de 12 à 15 pieds, & placées les unes sur les autres.

Au-dessous de Langeac, sur le bord de la même rivière, le rocher des Blands, entre Chambon & Peyre, n'est qu'une masse immense de prismes : plus bas encore, le rocher sur lequel est le village de Chilliac, est composé de plusieurs systèmes de prismes, dont la plupart d'une seule pièce; ils sont appuyés sur des lits de scories, de matières spongieuses, & sur des amas de cailloux roulés, dont quelques-uns sont des basaltes usés & déposés par l'Allier. La base général de tous ces dépôts & de tous ces courans, est le granit intact : les courans semblent s'être échappés du flanc des puys qui dominent le village & le rocher de Chilliac, & qui ont brûlé : on trouve les mêmes phénomènes en descendant l'Allier, à Brassac, à Saint-Ilpize, &c. Je ne ferai qu'indiquer ici le Puy-d'Usson, les masses des environs de Vic-le-Comte, comme Buron, Couya, Ferragne, les environs du Puy-en-Vélai, le rocher de Lasserrou proche le village de Var, parce que l'état de ces masses ainsi que leur origine, est plus difficile à décider, en conséquence des changemens survenus dans leur

forme primitive : on mettroit très-peu d'analyse dans ses recherches, si l'on se bornoit à ces massifs dont la forme a été altérée par un grand nombre d'événemens : avant de les apporter en preuve, il semble qu'on devroit être en état d'apprécier les effets de ces révolutions.

Tel est l'ensemble des faits sur lesquels je me suis fondé pour conclure que le basalte prismatique étoit une production du feu des volcans. Le concert des circonstances semblables, d'après lesquelles je me suis déterminé, forme un tout de conviction auquel il est difficile de se refuser : ce concert si frappant sur la carte où les principaux courans sont figurés, l'est bien davantage lorsqu'on le contemple dans la nature. Les indications précédentes suffisent, avec le secours de la carte jointe à ce mémoire, pour guider les pas de ceux qui souhaiteront se procurer ce genre d'instruction.

A mesure qu'on parcourt ces cantons, en faisant la recherche & l'énumération des masses prismatiques, qu'on étudie les courans, sur-tout vers leurs extrémités, qu'on suit leur marche depuis le centre des éruptions, leur enchaînement & leur distribution à la superficie des plaines hautes qui séparent les vallons, qu'on détermine leurs limites, qu'on examine les différentes especes de pierres dont ils sont composés, on reconnoît à chaque pas que ce sont des hors-d'œuvres établis sur le sol naturel. On distingue les produits du feu des substances intactes, & l'on apprécie en même temps les transports immenses des matieres fondues, dont les prismes font toujours partie.

La plupart des masses prismatiques que je viens d'indiquer, annoncent clairement par leur situation, leur origine & leur nature de lave compacte. Mais quelques-unes de ces masses, en conséquence des altérations survenues visiblement dans la disposition primitive des courans, soit par les bouleversemens des éruptions postérieures, soit sur-tout par la dégradation des eaux, n'ont plus conservé leur ancienne liaison avec les courans, & pour lors on trouve des prismes sans suite & même guindés sur les sommets de puy isolés, dont la base est une matiere qui n'a aucunement souffert du feu. Il est vrai que souvent la correspondance des différentes parties d'un courant est encore assez marquée pour que leur raccordement puisse se faire sans effort ; mais d'autres fois il paroît que ces masses prismatiques ne tiennent à rien, & par leur disposition excluent toute correspondance avec des portions de courans interrompus, ou avec des volcans : il est donc nécessaire pour lors de les supposer fondues & refroidies en place ; & c'est ce que toutes les circonstances concourent à prouver incontestablement. Ce qui acheve de décider entièrement leur état de lave, c'est que le grain & la couleur de la pierre des prismes, dans quelque situation qu'on les trouve, sont les mêmes que les scories, les matieres spongieuses, ou au moins les terres cuites, & les matieres noires, friables & pulvérulentes les accompagnent constamment, soit qu'ils fassent partie de courans décidés, ou de masses isolées.

Je vais plus loin ; je dis que la forme prismatique n'est pas la seule que prenne le basalte, & la seule qui mérite l'attention des naturalistes.

Année 1771.

Sans parler ici des prismes irréguliers où cette forme n'est presque plus reconnoissable, dans certaines parties de ces mêmes courans, où est le basalte prismatique, on peut suivre des amas de boules accumulés les uns sur les autres, & l'on rencontre cette forme presque aussi fréquemment que la prismatique.

Je pourrois indiquer des amas de boules dans tous les courans, ainsi que dans les massifs isolés; mais je me bornerai ici à parcourir les principaux endroits où l'on peut reconnoître aisément les phénomènes de cette forme. On voit beaucoup de boules sur le sommet du Puy-de-Charade, dans toutes les parties du Puy-de-la-Roudade, entre Ceyrat & Boiséghoux, sur la plate-forme, entre Prudelle & la Baraque; sur Chanturge, sur les côtes de Clermont, & particulièrement le long des croupes qui avoisinent le village de Nohanent; sur la plate-forme de Puy-de-Resolle, entre Gergovia, Juslat & Omme; dessous l'église de S. Martin de Tours; au village de Reyviale; entre Rochefort & le village de Chez-Dias; entre Rochefort, Bordas & Buges; à Saint-Pardoux, proche la Tour-d'Auvergne. Tous les environs du Puy-de-Chaffort, la montagne de Tilly, celle de S. Sandoux, les courans d'Ollois, de Laval, de Beaune, de Sauvagnat en offrent des suites & des amas qui en occupent la plus grande partie. Voyez la carte jointe à ce mémoire.

La plupart de ces boules ou ellipsoïdes sont d'une seule masse dure & compacte comme les prismes; mais d'autres fois elles sont composées de couches concentriques assez distinctes les unes des autres.

Le plus souvent des portions de la matière fondue du basalte qui avoient une tendance à s'arrondir en boules, en ayant rencontré plusieurs autres semblables, il est résulté de leurs divers points d'attouchement, des corps à facettes plus ou moins réguliers: quelquefois les points d'attouchement ont formé des faces planes sur les deux parties des boules en contact; d'autres fois la surface d'une boule a éprouvé une concavité qui admet une convexité de la boule contiguë. J'ai trouvé des boules & des corps à facettes fendus par des plans qui s'étendoient de la superficie au centre, & ces portions séparées par les fentes, étoient ou des tronçons pyramidaux, ou des trapézoïdes.

Le basalte est aussi dans les courans en forme de grandes tables accumulées par paquets disposés dans tous les sens. Ces tables se touchent par des surfaces fort unies & fort lisses, comme celles des prismes, elles ont ordinairement 5 à 6 pieds de longueur sur 2 à 3 de largeur, avec une épaisseur de 4 à 11 pouces. Quand les boules se sont rencontrées dans le voisinage des tables & des prismes, elles ont laissé les impressions de leur convexité en creux, sur les parties qu'elles touchent, si elles n'ont pas été elles-mêmes applaties par ces corps.

Toutes les variétés des formes que je viens de parcourir, c'est-à-dire, les prismes réguliers ou irréguliers, verticaux ou horizontaux, ou inclinés au plan de l'horizon, articulés ou non-articulés, les boules, les corps à facettes, les tronçons pyramidaux, les trapézoïdes, les tables, sont composés d'une pierre qui a le même grain & la même couleur. De-là il est naturel

naturel de conclure que le basalte, comme production du feu, comme lave, a pris, en passant de l'état de fusion à celui de corps solide, toutes sortes de formes, suivant les circonstances qui ont concouru à les modifier; je me propose par la suite de donner à cette considération tout le développement qu'elle peut exiger pour acquérir la certitude dont elle est susceptible, par la réunion des observations qui y sont relatives.

L'examen du basalte me fit aisément saisir les principaux caractères qui pouvoient servir à le distinguer de la pierre de Volvic, la seule substance fondue qu'on risque de confondre avec lui. C'est à Volvic sur-tout que j'ai fait cette comparaison d'une manière très-avantageuse. On voit à Volvic des courans dont les uns sortis du Puy-de-Nugere, ont formé le massif duquel on tire la pierre de taille qui porte le nom de ce village. Un autre se montre à côté du pied de la montagne de la Bannière: celui-ci suit l'espace d'environ 200 toises, l'extrémité du massif qui a coulé du Puy-de-Nugere; il est composé de quartiers irréguliers de basalte mêlé avec des scories & des matières cuites & fondues, sous une forme pulvérulente: c'est-là qu'on peut faire une comparaison de la pierre de Volvic & du basalte.

La pierre de Volvic se trouve par masses fort épaisses, qui sont coupées dans les carrieres par des fentes sensibles, lesquelles sont distribuées sur des intervalles de 15 à 20 pieds: sa couleur est d'un gris sale qui tire un peu sur le rouge: elle est pleine de trous, & les cloisons qui les séparent ont beaucoup de consistance; en conséquence, elle est assez légère & se taille aisément: on ne pourroit lui donner aucun poli.

Le basalte au contraire, est d'un grain ferré, quoiqu'il varie pour la finesse: il a le ton de couleur depuis le gris-de-fer jusqu'au noir le plus foncé; il prend un beau poli, il s'éclate sous le marteau, au-lieu de prendre l'appareil.

J'appris à Volvic même que cette distinction du basalte & de la pierre de Volvic avoit été apperçue par les habitans de ce village, qui travaillent aux carrieres; ils nomment le basalte *pierre d'Eragne*, & savent très-bien qu'il ne peut se tailler; aussi n'ont-ils point fait de fouille dans les massifs du courant dont j'ai parlé, & dans deux autres qu'on trouve au dessus du village de Volvic.

La découverte de la nature du basalte & des agens qui ont contribué à la former, sembleroit incomplete si l'on ne pouvoit pas montrer en même temps les matériaux que le feu a fondus pour le produire. J'ai recueilli une suite de granits que je regarde comme ces matériaux: ils ont éprouvé par le feu différens degrés d'altérations qui se terminent au basalte: on y voit le spath fusible qui dans quelques-uns est grisâtre, & qui dans d'autres forme un fond noir d'un grain ferré; & au milieu de ces échantillons, on démêle aisément le quartz qui reste en cristaux ou intacts, ou éclatés par lames, ou réduits à une couleur d'un blanc terne, comme les quartz blancs rougis au feu, & refroidis subitement. Enfin j'ai deux morceaux de granit, dont une partie est totalement fondue, pendant que l'autre qui n'est que foiblement altérée, a été réservée pour notre instruc-

Année 1771.

tion : on y fuit des bandes alternatives & distinctes du quartz qui est cuit à blanc, & du spath fusible qui est fondu & noir.

Les échantillons que je présente ici seroient des preuves fortuites qui n'autoriseroient pas la généralisation que je donne aux conséquences que j'en tire, si des observations suivies & répétées ne me mettoient en état d'indiquer dans les Monts-Dor (a) des cantons de cinq à six cents toises d'étendue, qui offrent en grand ces nuances si instructives de l'action du feu. (b)

L'examen de ces granits fondus à moitié, m'a donné lieu de reconnoître que plusieurs espèces de pierres dures, quelques pierres de véroles, certaines orphites, ne sont que des granits dont la base, qui est le spatz fusible, a reçu un degré de fusion assez complet, ce qui en fait le fond, & dont les taches ne sont produites que par les cristaux quartzeux du granit non altérés. (c)

Ceci est une explication simple d'une infinité de variétés qu'un grand

(a) J'écris Mont-Dor & non pas Mont-d'Or comme plusieurs l'ont écrit. Ils ignoroient sans doute que l'ancien nom latin du Mont-Dor est *Duranus* ou *Duranius*. *Dor*, d'où vient Dordogne, *Doronia*, & ensuite *Dordogna*, est un mot Celtique qui signifie eau. M. de Valois, *notice des Gaules*. Je dois aussi faire remarquer ici qu'on entend communément en Auvergne par les *Monts-Dor*, l'ensemble des principaux puys qui accompagnent le Puy le plus élevé, lequel s'appelle particulièrement le Mont-Dor : il est bon de ne pas confondre ces deux dénominations comme on l'a fait souvent; car ce qui est vrai de l'ensemble des puys, ne peut l'être d'une pointe ou cime peu étendue. Cette précision étoit nécessaire pour les détails dans lesquels je suis entré.

(b) J'ai ramassé, dans les courans du Vésuve, des granits & autres substances intactes, qui semblent avoir été de même les matériaux primitifs que le feu a fondus. Mais il s'en faut beaucoup que le plus ancien état du Vésuve, soit aussi aisé à reconnoître que dans les Monts-Dor & dans les environs du Puy-de-Dome en Auvergne. J'ai trouvé aussi, soit en Italie, soit en Auvergne, d'autres matières premières que les granits, & même des substances calcaires que le feu paroît avoir altérées, calcinées & même fondues en partie. Ainsi je ne prétends pas qu'il n'entre dans les laves d'autres principes que ceux du granit.

(c) Telle est la pierre appelée par les Italiens *pietra di vermiglione* : la base du granite, c'est-à-dire, le spatz fusible qui y est fondu d'une couleur de gris-cendré. Outre cela, on y voit des points noirs, qui sont ou le produit de l'altération des laves du *gabbro* ou le *gabbro* lui-même intact. Le reste est une grande quantité de cristaux quartzeux qui ont résisté au feu. Ils paroissent dispersés au milieu de ces deux substances, comme ils y étoient au milieu du spatz fusible & du *gabbro* dans le granit intact. Les deux substances fondues ont perdu tout arrangement, & le quartz a conservé sa cristallisation. Cette pierre prend le poli : il y en a de grandes colonnes dans l'église de Saint-Pierre de Rome. J'ai des échantillons de *granits cuts* amassés dans les Monts-Dor, qui, après avoir été polis, font un effet pareil à celui de la *pietra di vermiglione*.

Certaines pierres qu'on tire des bords du lac de Bolsene, & dont les anciens faisoient des meules, sont à-peu-près de cette nature. On y démêle les cristaux quartzeux qui sont engagés dans une pâte grise. Quand le fond est un peu noirâtre, & que les points quartzeux sont blancs, elles présentent après leur poli, l'effet d'une ophite. c'est ce qu'a voulu dire Pline, lib. XXXVI, cap. 18. *Sunt & quidam in eo genere molliores, qui & cote lavigantur, ut procul intuentibus ophitea videri possint*. M. le duc de la Rochefoucault a dans sa collection de Danemarck, de semblables ophites, dont le fond est pareil à une lave. M. le Président Ogier en a aussi plusieurs du même pays, qui offrent les mêmes phénomènes.



nombre de pierres offroient aux naturalistes, & qui embarrassoient les nomenclateurs méthodistes pour les ranger dans un ordre raisonné.

Je remarquerai ici que le quartz, lorsqu'il est pur & vitreux, est de tous les matériaux du granit celui qui résiste le plus au feu des volcans. Je l'ai toujours trouvé intact au milieu des masses de basalte, d'un grain ferré, très-dures & très-noires. Les autres matériaux du granit & le quartz, lorsqu'il n'est pas pur, se ternissent, deviennent friables, & disparaissent enfin au milieu d'une fusion parfaite. Les observations que j'ai faites sur de grandes masses, m'autorisent à considérer le quartz comme une matière infusible sans mélange. Le foyer des volcans est un laboratoire où nous pouvons suivre jusqu'à un certain point les différens degrés de fusibilité des matières premières. (a)

J'observerai encore que tout ce qui est vraiment basalte, ou, ce qui est la même chose, la lave qui a le grain ferré, & une couleur noire plus ou moins foncée, a reçu le contact de la flamme dans la cheminée ou dans le foyer du volcan; au-lieu que les granits que je nomme *cuits*, les tripolis, peut-être les ponces blanches, n'ont été chauffés que par une communication de la chaleur qui a pénétré les masses de proche en proche, sans que la flamme les ait touchés. J'expliquerai quelque jour la cause de cette différence, que je ne puis développer actuellement.

## SECONDE PARTIE.

**J**E ne me suis occupé, dans la première partie de ce mémoire, qu'à rechercher par l'observation, quelle étoit l'origine & la nature du basalte prismatique; j'ai même adopté la dénomination de *basalte*, qu'a introduite Agricola, d'après une certaine ressemblance qu'il avoit cru entrevoir entre cette pierre & le basalte de Plin. Pour achever de remplir mon plan, je joins ici aux détails de mes observations, un précis historique de ce que les naturalistes nous apprennent du basalte, & j'indique en même temps tous les endroits où on l'a découvert; enfin, je termine ce mémoire par la discussion des opinions que les nomenclateurs ont eues sur la nature de cette pierre singulière. Je réserve pour un mémoire particulier les recherches que j'ai faites sur le basalte des anciens, & sur les différentes espèces de pierres auxquelles on a donné ce nom.

De tous les naturalistes modernes qui ont parlé du basalte prismatique d'après leurs propres observations, Agricola est celui qui le fait mieux connoître, c'est aussi le premier qui ait annoncé aux savans de son temps celui de Misnie & de quelques autres provinces d'Allemagne, & qui ait tourné leur attention vers cet objet curieux d'histoire naturelle, par l'intérêt avec lequel il a su le présenter: aussi depuis lui en a-t-on découvert des masses semblables à celui de Misnie, auquel on les a toujours comparées comme au modèle qu'Agricola sembloit avoir indiqué.

(a) Je disois ceci en juillet 1765; depuis ce temps, M. d'Arcet a montré, par des expériences intéressantes, que le quartz résiste à l'action d'un feu bien supérieur à celui des volcans.

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

Nous connoissons ce basalte par la description qu'en a faite Agricola ; & par une lettre que Kentmann a adressée à Gelnher, & que ce dernier nous a conservée. Il résulte de ce que ces deux observateurs nous en apprennent, que le basalte se trouve à Stolpen en Saxe, à cinq lieues à l'est de Dresde. Le château de Stolpen est placé sur une hauteur isolée de toutes parts, & construit sur un rocher escarpé, qui n'est qu'un assemblage de piliers prismatiques : ils ont communément six ou sept faces, moins fréquemment cinq, & plus rarement encore quatre. Ces faces sont très-unies & très-lisses dans toute leur longueur, de telle sorte qu'elles se touchent très-exactement, & sans qu'aucune matière étrangère ait pu se glisser dans les intervalles d'un prisme à l'autre. Les prismes sont parallèles entr'eux, & perpendiculaires à l'horizon : le grain de la pierre dont ils sont composés est très-fin ; sa couleur est d'un noir pâle, & semblable à celle du fer : sa dureté est telle, qu'elle résiste à la lime qui ne peut mordre dessus : les ouvriers qui travaillent le fer en prennent des blocs pour leur servir d'enclume. (a)

Kentmann joint à sa lettre la figure d'un groupe de prismes du basalte de Stolpen, que Boët de Boot a copiée. On voit dans ce dessin des prismes de quatre, de cinq, de six & de sept côtés, dont le sommet est coupé par un plan fort uni, & perpendiculaire à leur axe. Cette conformation est parfaitement semblable à celle que l'observation m'a présentée le plus ordinairement ; mais j'ai été très-étonné de remarquer dans le même groupe, douze prismes terminés par des pointes pyramidales du même nombre de côtés que les prismes qui leur servent de bases, à-peu-près comme les quilles de cristaux de roche qui sont entières & régulières. Comme ces additions pyramidales sont le fruit de l'imagination d'un dessinateur qui a mal saisi les formes naturelles, nous opposerons à ce dessin défectueux, les résultats de l'observation.

Quoique communément les courans soient recouverts de scories & de terres cuites, & que les prismes qui en occupent l'intérieur soient comme encaissés sous des croûtes de laves qui ne permettent pas d'observer leur base dans leur situation primitive, cependant j'ai vu un assez grand nombre de prismes entièrement dégagés de ces enveloppes, pour pouvoir donner des résultats généraux dans la forme de leurs bases.

Dans les assemblages de prismes d'une seule pièce, dont les colonnes sont verticales, les extrémités supérieures forment un plan parfaitement uni & assez semblable à la surface d'une chambre carrelée. Ces pavés naturels, ces assemblages de bases unies se voient dans des plaines élevées de deux à trois cents toises de longueur ; je puis en particulier indiquer les environs de Chauvet, de Chastreix, de la Haute-Chauderie & du Bouquet, à une lieue de la Tour-d'Auvergne.

Les bases inférieures de ces mêmes prismes, présentent des plans aussi parfaitement unis que les bases supérieures ; c'est ce que j'ai remarqué très-fréquemment, en considérant des rangées horizontales de prismes ver-

(a) *Agricol. de natura fossil. lib. VI, pag. 310 & 315; & Gesn. pag. 20, 86 & 96.*

ticaux, établis les uns sur les autres, sans aucun intervalle, & sur-tout au Puy-de-Chaffort, à Saint-Arcon, & aux environs de Blesle, de Massiac & d'Ardres. Dans ce cas, la base inférieure des prismes du rang le plus élevé, est un plan uni qui porte sur le sommet des prismes du rang inférieur, & qui le touche dans toute son étendue. Cette disposition a lieu, soit que les faces des prismes qui occupent les divers lits ou étages étant dans le même plan, forment une seule & même colonne polygone, qui a autant d'assises ou de tronçons prismatiques qu'il y a de lits ou rangées; soit que les faces des prismes ne se raccordant pas d'une rangée à l'autre, les prismes forment autant de colonnes prismatiques distinctes qu'il y a de rangées.

Quand les bases inférieures des prismes portent immédiatement sur les terres cuites ou les scories, étendus par lits assez suivis dessous les courans, ces bases prennent l'impression des inégalités de ce sol. Il en est de même lorsque des croûtes de laves trouées ou compactes informes, recouvrent les prismes à leurs extrémités supérieures, ces sommets participent souvent des irrégularités qui les avoient; on trouve malgré cela un assez grand nombre de prismes dont les bases sont coupées net, & se séparent sans effort de ces croûtes par un plan fort uni.

Lorsqu'on examine en détail les masses composées de plusieurs systèmes de prismes, on voit dans le passage d'un groupe à l'autre, les sommets coupés en biseau par des plans plus ou moins obliques, suivant la disposition relative des deux groupes contigus; mais ces sommets n'offrent qu'un seul plan; ou s'il s'y trouve quelques inégalités, elles sont correspondantes sur les deux bases qui se joignent, & elles ne participent d'aucune conformation, dont la régularité paroît avoir été gênée: d'un autre côté, les bases des extrémités opposées à celles qui se touchent, présentent souvent un plan uni, & perpendiculaire à l'axe des prismes.

Si nous passons aux prismes horizontaux, nous trouverons leurs bases coupées par un seul plan. C'est ainsi que les deux faces du mur de la cour dont j'ai parlé dans la première partie de ce mémoire, offrent les bases des prismes dont ce mur semble construit comme par des pierres d'un appareil régulier. De même la plus grande partie des enceintes extérieures de la Roche-Sanadoire & du rocher de la Tuilière, présentent la même conformation. Seulement quelques-unes des bases des prismes horizontaux de la Roche-Sanadoire, sont recouvertes de lames obliques qui s'étendent dans toute la surface de ces bases, & même d'un prisme à l'autre, comme les tuiles d'un toit. Mais outre que cette conformation n'est que locale, il est visible qu'elle est due à un certain épanchement de la pâte molle dont ces prismes ont été originairement formés.

Quant à ce qui concerne les prismes articulés, leurs bases m'ont paru avoir des conformations on ne peut pas plus variées. La plupart des grandes masses de prismes articulés que j'ai observées, parmi lesquelles je puis citer celles du Puy de la Malroche proche Murat-le-Quaire, de la Tour-d'Auvergne, de Saint-Arcon & du Puy de Mont-Redon proche la ville de Besse, m'ont montré à leur superficie des amas de boules irrégulières,

à moitié aplaties, & dont une seule souvent recouvroit deux ou trois colonnes polygones; en sorte que les dernières articulations les plus proches de cette surface, sembloient avoir été modifiées par ces espèces de boules.

*Année 1771.*

A la Tour d'Auvergne, le long des faces latérales de la terrasse du Champ-de-soire, ainsi que dans certaines parties de la superficie de cette terrasse, on voit une croûte de matière semblable à celle des prismes, toute composée de boules ou de tronçons prismatiques à moitié ébauchés; qui recouvre les prismes réguliers encaissés dans l'intérieur, & même dans le voisinage de cette croûte les formes des articulations sont plus ou moins altérées.

Cette circonstance a lieu souvent, & elle m'a empêché de reconnoître de très-belles masses de prismes, parce que, rebuté par cette irrégularité superficielle, je négligeois de visiter les différentes breches qui les mettoient à découvert.

Quoi qu'on puisse dire en général que les bases des prismes articulés sont ou concaves ou convexes, sans qu'elles affectent plutôt une de ces formes que l'autre, cependant on trouve assez souvent dans des massifs de prismes articulés leurs sommets supérieurs terminés par des boules assez exactement rondes vers le haut, & qui n'ont guere perdu de leur forme primitive vers le bas: tels sont la plupart des prismes articulés de Murat-le-Quaire, & quelques massifs de prismes aux environs du moulin de Sarfenat, &c. Quelquefois des amas de boules ont visiblement contribué comme des moules aux conformations extérieures des bases des prismes articulés; mais d'autres fois un très-grand nombre de bases sont concaves vers le haut, sans qu'il paroisse que le voisinage des boules ait contribué à cette conformation.

Je dois faire remarquer, comme une exception à cette règle, qu'aux environs du Bousquet on peut visiter des parties de terrasse assez étendues, dont la superficie est toute composée de bases de prismes, qui dans l'intérieur sont articulés, & cette superficie n'offre ni renflemens ni concavités, mais un plan aussi uni qu'une glace non polie, & où l'on ne distingue que les côtés de chaque prisme. En certains endroits, cette superficie est sillonnée par des raies qui sont allongées dans le sens du courant, & qui semblent avoir été tracées en creux sur la pâte encore molle, par des matières qui avoient pris une certaine consistance avant cette pâte.

Il faut observer ici qu'il y a des systèmes de prismes articulés dont les articulations n'ont presque point de concavités, ni de convexités, mais se joignent par des surfaces planes: dans ce cas, les bases des prismes composés de ces tronçons prismatiques sont très-unies, à peine y remarque-t-on le plus foible renflement, ou le plus petit enfoncement. Tels sont les prismes du Puy-de-Crau proche Olby, quelques-uns de la butte de Mont-Redon proche Ponteix, ceux de Peyreneire sur la face méridionale, quelques masses prismatiques de Chaussée-basse proche la ville d'Ardres, un système entier à Chillac sur le bord de l'Allier; ceux dont parle Pococite, & qui se trouvent dans l'intérieur des terres aux environs de la chaussée

des Géans; ceux que M. le chevalier d'Arcy a donnés au cabinet du roi; ceux des environs de Weilbourg, observés par M. Trembley; & ceux trouvés par M. Ritter proche Lauterbach. *Voyez ci-après.*

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1776.

Je ne dois pas omettre ici que quelquefois les colonnes polygones de basalte ont une forme pyramidale; mais cette forme affecte la totalité de la colonne, & n'est pas bornée au sommet des prismes, comme dans la figure de Kentmann. J'ai observé cette conformation toutes les fois que l'assemblage des prismes compose ou une boule, ou une figure approchante. On conçoit que dans ces assemblages une colonne polygone s'aiguise en allant de la circonférence de la boule au centre.

Telles sont les observations principales que j'ai recueillies sur la conformation des bases des prismes. J'ai cru devoir entrer dans ce détail pour donner une idée des variétés qui se rencontrent dans les formes naturelles, & pour prévenir l'idée d'une régularité qu'on supposeroit gratuitement, d'après le dessein de Gesner & de Boët de Boot. (a)

Si nous continuons maintenant à parcourir & à indiquer les différens endroits où se trouve le basalte prismatique, nous verrons que Stolpen n'est pas la seule masse qu'on ait observée en Saxe. M. Ritter nous apprend que le château de Königstein, situé sur le bord de l'Elbe, à quatre lieues au midi de Stolpen, est aussi établi sur un pareil massif de prismes. (b)

D'un autre côté M. Helle a découvert cette même pierre en colonnes polygones, avec des boules de semblable matière, sur la montagne de Cottener en face de Gleshubel, village du cercle de Misnie, dans le voisinage de Königstein. (c)

Enfin M. Henckel nous en indique une masse semblable à celle de Stolpen, & qu'il a rencontrée sur une montagne qu'on traverse pour aller à Brandau, entre Saygerhute & Grunenthal, près de Gerckau. Comme cet endroit est à 10 lieues environ à l'ouest de Königstein, & à 5 lieues au sud de Freyberg, sur les confins de la Saxe & de la Bohême, cette

(a) Ce détail dans lequel je suis entré pour détruire les conséquences qu'on pourroit tirer de la figure publiée par Gesner, & copiée par Boët de Boot, me paroît propre en même temps à dissiper les doutes que M. de Romé Delisle, dans son *avant traité de Cristallographie*, a formés sur la vraie configuration de la base des prismes du basalte à grandes colonnes polygones, en conséquence d'une certaine analogie que ce naturaliste a cru remarquer entre ce basalte & les schorls: il pense que le basalte, malgré la grandeur de ses prismes, doit être terminé comme les schorls & les autres petits cristaux du même genre. C'est pourquoi il ajoute aux caractères de ce basalte, dont il fait la première espèce de ses cristaux basaltiques, d'être terminé par un sommet trièdre, dont les plans sont le plus souvent rhomboïdes. Les observations dont j'ai présenté ici les résultats, ne me permettent pas d'admettre un caractère aussi remarquable, & que je n'ai rencontré nulle part. D'ailleurs, la nature de ce basalte qui lui donne rang parmi les laves, détruit toute analogie entre cette substance & les schorls, & écarte toute idée de ressemblance entre ses formes & les cristaux des schorls, laquelle seroit fondée uniquement sur cette analogie; que seroit-ce si les cristaux des schorls eux-mêmes n'étoient pas soumis à une uniformité régulière entre eux, comme je le fais voir dans mon mémoire sur le basalte des anciens, & sur les différentes espèces de pierres auxquelles on a donné ce nom?

(b) Vol. X. des *Curieux de la Nature*, page. 24.

(c) *Magasin de Hambourg*, Vol. XII.

Année 1771.

nouvelle masse étend encore les traces des volcans assez loin de Stolpen. (a)

Si l'on rapprochoit de même les différens endroits de la Silésie qui ont offert cette pierre singulière, on verroit qu'elle y occupe un arrondissement aussi considérable qu'en Saxe, & qui se raccorde avec celui de Misnie. On voit des amas de polygones aux environs de Lauban sur les bords de la Queyffe, près du village appelé Bruder-Thorn. Dans le duché de Javer, au village de Weisse, le château de Greiffenstein est bâti sur un massif de piliers prismatiques, dont la forme est à la vérité moins régulière que celle des prismes de Stolpen. (b)

M. Pott cite, d'après le *Magasin de Hambourg*, un endroit situé dans le voisinage de Lignitz en Silésie, près de Nicolstadt, au pied de la montagne de Monchsberg, où l'on a trouvé pareillement le basalte en prismes. (c)

Dans l'évêché d'Hildesheim; on voit de la forteresse de Mariembourg; que toute la colline qui lui est opposée, est un assemblage de pierres en forme de ponde (*trabes lapideæ*). Ces piliers sont fort longs, & distribués par masses séparées, dont l'intervalle est rempli d'une substance pulvérulente de couleur noire. (d) Cette terre de couleurs noire, remarquée par Agricola, de qui nous tenons l'observation précédente, est une circonstance importante qui annonce des terres cuites & des scories décomposées, comme j'en ai trouvé en Auvergne & en Italie, autour des masses de prismes isolés.

En 1736, M. Trembley, dans un voyage qu'il fit à Weilbourg, ville du comté de Nassau, eut occasion d'observer à quelque distance de cette ville le basalte prismatique d'une forme très-régulière; les colonnes polygones avoient depuis trois jusqu'à huit côtés, mais le plus grand nombre étoit à six pans: leur diamètre avoit communément neuf pouces; leur longueur lui parut varier depuis deux pieds jusqu'à cinq. Plusieurs de ces prismes étoient placés les uns sur les autres, sans aucune emboîture ni articulation, & les colonnes polygones étoient formées par la seule addition des tronçons prismatiques. Les extrémités supérieures & inférieures de ces tronçons étoient aussi unies & aussi lisses que leurs faces; ce basalte enfin ressembloit parfaitement par son grain, sa couleur & sa dureté à celui de la chauffée des Géans.

M. Trembley apprit qu'à quelques lieues de Weilbourg, un vieux château étoit entièrement construit de ces prismes, & en allant de Weilbourg à Coblentz, il observa dans toutes les villes & dans tous les villages qu'il rencontra sur la route, qu'on avoit fait usage de cette pierre toute taillée par la nature, pour paver les rues, & pour construire les maisons. Il fit la même remarque en voyageant de Coblentz à Cologne par Bonn. Aux

(a) Henckel Pyrithol. page 66 de la Traduction Française.

(b) Schwencf. catal. foss. Siles. page 385, &amp; Volkmann. Siles. subter. pag. 38.

(c) Pott. Lithogéognose, II. Vol. page 220.

(d) Agricola, de Naturâ foss. lib. VII, pag. 327.

environs de cette dernière ville, dans le lit même du Rhin, il trouva un rocher qui s'élevoit au-dessus de l'eau de ce fleuve, & qu'il reconnut être un assemblage de prismes. Les murs des parapets construits des deux côtés du grand chemin, ne lui offrirent que des tronçons de basalte : il en aperçut aussi beaucoup dans les vieux murs des remparts de Bonn & de Cologne, ainsi que dans les pavés de ces deux villes. (a)

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

J'ai vu dans le cabinet d'histoire naturelle de Leyde, plusieurs articulations fort belles de basalte qui avoient été envoyées du comté de Nassau à M. Allaman, célèbre professeur de physique en cette université. Les surfaces convexes qui s'emboîtoient dans les surfaces concaves avoient une faille considérable. Ces échantillons suffisoient pour en conclure qu'il se trouve aussi dans ce même canton des prismes articulés, quoique M. Trembley n'y ait remarqué que des tronçons prismatiques à bases plates, ajoutés les uns sur les autres.

Ces observations de M. Trembley se réunissent naturellement à celles que M. Ritter a faites dans le pays de Riedesel & dans la Vétéravie, cantons voisins du comté de Nassau, & même le long du Rhin. Les environs de la ville de Lauterbach lui ont offert au midi & à l'occident des collines d'où l'on tire une grande quantité de prismes de basalte : ils sont employés à la construction des murs de la ville, & à plusieurs usages dans différens arts. On en rencontre à chaque pas qui sont distribués le long des maisons, & qui servent de bornes, à quoi ils sont très-propres, & par leur forme & par leur dureté qui fait qu'ils résistent aux efforts des voitures, & à l'action du temps. Dans la colline méridionale de Billstein, la forme pentagonale des prismes est plus commune que l'hexagonale ; leur diamètre varie depuis 6 jusqu'à 10 pouces, & leur longueur depuis 3 jusqu'à 8 pieds du Rhin. Vers le haut de la colline ils sont distribués par groupes ou verticaux, ou inclinés à l'horizon sous toutes sortes d'angles, ce qui indique des éboulemens & des déplacemens ; mais au milieu & au bas de la colline ils sont constamment perpendiculaires à l'horizon, & par rangées horizontales. C'est là qu'on en voit plusieurs étages établis les uns sur les autres, dont la réunion se fait par des bases unies & plates. On peut juger de cette forme constante des bases par le dessin des prismes qui est joint au Mémoire de M. Ritter. La matière dont ces prismes sont composés, est semblable pour la dureté, le grain, la couleur, à celle des prismes d'Antrim & de Stolpen. Il y en a cependant quelques masses dans les collines de Bliëzenroht au sud de Lauterbach, qui sont plus tendres & moins noires que les autres. M. Ritter indique d'autres prismes semblables à Budingen, ville du comté d'Isenbourg, à trois lieues nord-est d'Hanau, dans une montagne voisine de Linz sur le bord du Rhin, où ils sont verticaux dans les murs de Nauff, & à trois milles de Cologne, dans le village de Woman, qui fait partie de cet archevêché.

Une particularité intéressante que je tire d'un catalogue nombreux des productions du pays de Riedesel que M. Ritter a joint à ses observations,

(a) Transact. Philosophiques, année 1756, seconde Partie, N. LXXXVII.

HISTOIRE  
NATURELLE.

sont les ponces, les laves trouées, les scories qui se trouvent en plusieurs endroits de ce bailliage, & qui annoncent l'action du feu. Il y en a d'assez grandes masses pour qu'on puisse les faire servir à la construction des fours des boulangers. (a)

Année 1772.

J'ajouterai ici une circonstance semblable, qui tend à établir aussi cette correspondance des autres productions des volcans avec les basaltes prismatiques. On tire près d'Andernack des meules de moulin qu'on transporte en Hollande, & qui m'ont paru être taillées dans un massif de laves-trouées semblables à celui de Volvic en Auvergne. Ce massif est voisin des cantons qui offrent des prismes le long du canal du Rhin. Si ce que j'ai prouvé dans la première partie de ce mémoire rend les observateurs attentifs à toutes les circonstances que j'ai indiquées, je ne doute pas qu'on ne rencontre d'autres productions du feu par-tout où l'on remarquera des prismes. Je puis déjà citer M. Raspe, conseiller à Cassel, qui semble avoir décrit dans ces vues les différentes masses de basalte qu'il a découvertes dans plusieurs endroits de la Hesse. Il a annoncé le résultat de ses observations par un mémoire inséré dans les Transactions Philosophiques. (b) Il nous apprend qu'à Habichwald, proche Weissenstein, dans les environs de Cassel, le haut de la montagne sur laquelle les fameuses cascades du Landgrave sont bâties, n'est presque composé que d'énormes quartiers de laves & de scories, & qu'un peu plus bas, vers le milieu de la montagne, il a remarqué du basalte dont plusieurs blocs sont en colonnes polygones, mais dont quelques autres plus voisins des laves trouées ne sont que des masses arrondies sans aucune forme déterminée. M. Raspe se fonde sur le détail de ces observations intéressantes, pour adopter mon sentiment sur la nature & l'origine du basalte, & pour abandonner entièrement l'idée de sa formation par le moyen d'un dépôt successif fait au milieu de l'eau, idée qu'il avoit hasardée dans son ouvrage sur la formation des nouvelles îles, & que d'autres naturalistes ont adoptée. M. Raspe a joint à son mémoire les dessins de deux massifs de basalte prismatique qu'on voit à Felsberg & proche Gudensberg au sud de Cassel, dans le voisinage de Fritzlar. Les colonnes polygones du château de Felsberg ont pour la plupart 8 à 12 pouces de diamètre sur des longueurs différentes de 6 à 30 pieds. Leur substance est entièrement semblable à celle des prismes de Weissenstein & de Gudensberg : ceux-ci sont inclinés à l'horizon.

La montagne du château d'Aldenberg à une lieue au sud de Felsberg, est aussi entièrement composée de prismes, mais plus irréguliers & moins durs que ceux de Felsberg.

M. Raspe auroit pu citer ici les laves, les ponces, les terres noires, les débris des scories & les terres cuites qu'offrent les environs de ces masses prismatiques, car M. le duc de la Rochefoucault qui a appris à reconnoître les produits du feu par l'étude qu'il en a faite dans les grands laboratoires de la nature, m'a assuré que dans le trajet de Cassel à Fritzlar, &

(a) Ephémérides des Curieux de la Nature, Vol. X, append. page 25.

(b) Vol. XLI, pag. 580.



de Fritzlär à Marpurg jusqu'à Gießen où finissent les montagnes, il avoit observé par-tout les indices les plus marqués des ravages du feu des volcans. On ne voit à chaque pas que montagnes isolées, coniques, tronquées par le haut, couvertes de matieres noires, & des terres végétales aussi noires & formées par la décomposition des scories, des ponces & des laves trouées.

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

Il faut cependant avouer qu'il y a des masses prismatiques dans le voisinage desquelles les restes des anciens incendies sont beaucoup moins frappans qu'à Weissenstein, & M. Raspe appuie à cette occasion sur une difficulté que j'ai déjà prévenue dans la première partie de ce mémoire. Elle consiste en ce que certaines montagnes composées de basalte prismatique, ne lui ont montré à côté de ces prismes, aucune lave sous la forme de scories, & lui ont paru totalement isolées, & sans aucune correspondance avec les autres productions du feu.

Je l'ai dit, & je le répète encore, j'ai beaucoup vu de ces masses isolées de basalte, & j'avoue que si j'avois été réduit à ces masses dans mes observations, je n'aurois pu décider que le basalte fût une lave compacte: ce n'est qu'en allant du simple au composé, que je me suis mis en état d'établir cette vérité, & d'en généraliser l'application. Les résultats infiniment variés des opérations du feu, que l'Auvergne renferme, m'ont présenté ici les circonstances les plus favorables, & là les plus grandes altérations de ces circonstances. Je me suis donc attaché d'abord aux courans dont le basalte prismatique occupoit le centre & les bords, & dans lesquels j'ai reconnu une continuité non interrompue, depuis leurs extrémités les plus éloignées, jusqu'à la bouche ouverte d'un volcan: ils n'ont paru accompagnés en même temps de laves trouées, de scories, de ponces, de terres cuites, & placés la plupart sur des bases intactes sur lesquelles les matieres fondues ont cheminé. Telles sont les circonstances qui m'ont guidé dans le commencement de mes observations. Une fois éclairé sur l'état primitif des phénomènes, j'ai cru que les altérations survenues dans la disposition des masses de basalte en certains cantons, ne pouvoient infirmer ce qui avoit été bien reconnu & bien prouvé dans d'autres.

Ainsi, lorsque j'ai trouvé des buttes isolées, composées d'une pierre noire qui avoit le même grain, les mêmes points brillans & vitreux, la même forme prismatique ou arrondie que le basalte, je n'ai pu me persuader que si le premier que j'avois observé dans des courans suivis & reconnoissables étoit une lave, celui-ci ne fût pas aussi une semblable production de feu.

Ce qui acheva de me décider sur cette identité, ce fut l'avantage que l'Auvergne m'offrit de pouvoir suivre, dans le cours de mes observations, les nuances des altérations que les circonstances primitives avoient éprouvées. Ainsi, après avoir rencontré plusieurs fois des prismes dans une situation verticale & placés au haut des collines & au sommet des puy séparés de toutes les masses voisines & semblables; cette disposition singulière, dont je ne faisois pas la solution avant d'avoir réfléchi à la suite des dégradations que ces collines & ces puy avoient soufferts, me parut rentrer

HISTOIRE  
NATURELLE

Année 1772.

dans l'ordre des phénomènes les plus ordinaires, à mesure que je me suis occupé à recueillir les preuves de ces dégradations.

Sur les faces des coupures qui séparaient les collines, j'aperçus d'abord des lits de laves & des rangées horizontales de prismes, qui m'annoncèrent une correspondance très-frappante, par le grain semblable de la pierre, par les mélanges étrangers qu'elle renfermoit, par la forme & le module des prismes; enfin, par le niveau & le nombre des étages ou des rangées horizontales de ces prismes.

Ensuite je retrouvai, au pied de ces collines & de ces puys, des amas de terres noires & des débris de prismes si considérables, que la plus grande partie des matériaux qui servoient à lier ces collines isolées, sembloient avoir été dispersés à côté des coupures immenses dont ils remplissoient autrefois les vides. J'y trouvai même de ces éboulemens de prismes, dont la disposition par groupes indiquoit visiblement les chûtes successives par lesquelles ils avoient été précipités de très-haut, sans perdre leur assemblage & leur juxtaposition primitive.

De-là je conclus que ces collines & ces montagnes couronnées de prismes, avoient été plus élevées & originairement formées, du moins quant à leur superficie, par un courant de lave continu, & que dans cet état, les scories & les terres cuites, non-seulement, couvroient la matière des prismes, mais même les accompagnoient sur les côtés & leur avoient servi de matrice lors de leur formation.

Les eaux des pluies ou des neiges fondues me parurent des agens très-propres à opérer une grande partie de ces dégradations; les prismes se détachant aisément les uns des autres, peuvent s'ébouler par l'enlèvement des matières mobiles & légères qui leur servent de base; car les terres cuites, les ponces, les scories, les laves trouées cedent, avec la plus grande facilité, à l'action du moindre filet d'eau; & ce jeu de l'eau dont j'avois suivi les dernières traces & les vestiges les plus récents, une fois bien connu, m'aïdoit à replacer par la pensée, dans leur état primitif, tous les matériaux enlevés, & à rétablir sans effort l'ancienne configuration du terrain, telle qu'elle étoit après les éruptions des volcans.

Ce qui servit sur-tout à me guider dans ce travail, ce furent & l'inspection des grands courans de matières fondues, interrompus vers leurs extrémités, par des vallons qui en ont séparé différentes portions, & la vue des torrens qui coulent aux pieds des bords escarpés de ces vallons.

J'y remarquai que l'approfondissement de ces vallons, étoit en raison de l'ancienneté de ces courans & de l'abondance des eaux de ces torrens; que les ruisseaux qui séparaient les différentes portions des courans anciens, avoient achevé de creuser entr'elles des coupures très-profondes, au lieu qu'elles n'étoient qu'ébauchées & parsemées de chûtes & de cascades, lorsqu'elles se trouvoient entamées entre les parties des courans plus modernes.

C'est aussi dans ces mêmes circonstances, qu'à la place des scories & des laves trouées, je ne trouvois plus, au milieu des masses des prismes isolées, que des matières pulvérulentes, friables, ou des terres cuites; &

toutes ces matieres me parurent être le résultat de la destruction des scories & des autres substances volcanisées, dont l'état de fusion imparfaite avoit cédé à l'action réitérée de l'eau & de l'air; car je savois que les parties superficielles des courans du Vésuve se réduisent, après une vingtaine d'années, en une terre noirâtre, semblable à ces débris & propre à la culture.

Enfin, une troisième circonstance primitive a totalement disparu dans ces mêmes cantons; ce sont les bouches des volcans qu'on ne retrouve plus vers l'extrémité supérieure des courans qui en sont sortis; & cette dégradation a lieu toutes les fois que les scories ont été comminées & réduites, pour la plus grande partie, en une substance noire, pulvérulente & terreuse, & que des coupures immenses & profondes séparent les différentes parties des anciens courans.

Mais dès que je trouvois la bouche d'un volcan, les scories & les laves trouées, se montraient sur les revers de sa vaste cheminée comme autour des courans, & les ruisseaux qui en séparaient quelques portions sembloient avoir éprouvé, dans leur ancien lit, un dérangement considérable, & luttoient encore contre les obstacles multipliés, que les matieres fondues opposoient à la liberté de leur cours.

On voit, par ce détail succinct, 1°. que les mêmes causes ou des causes parallèles ont également altéré, dans le même lieu, les différentes circonstances primitives, qui peuvent seules constater aux yeux des observateurs l'état des courans & des laves; 2°. que dès qu'une seule de ces circonstances reparoit, les autres viennent à la suite avec une régularité & une exactitude qui dédommagent de leur absence totale, dans les cas où elles ont disparu en même temps; 3°. enfin, qu'en dernière analyse, lorsque les circonstances primitives manquent, un observateur instruit par elles, & accoutumé à distinguer le basalte, pourra se borner, pour le reconnoître, à la substance noire & pulvérulente qui l'accompagne toujours & qui lui sert de base, sur-tout s'il réunit à ces circonstances les caracteres du grain & de la couleur noire ou grise du basalte, & ceux des différentes formes singulieres sous lesquelles il se montre.

Toutes ces vues, tous ces résultats d'observations exigeroient sans doute plus de développement & des applications précises, mais je les réserve pour l'ouvrage que j'ai déjà annoncé: je me contenterai de quelques indications relatives à ces vues dans la description des objets que contient la carte jointe à ce mémoire.

Il faut avouer cependant qu'il y a en Auvergne beaucoup de masses fondues & prismatiques, qui paroissent être le produit d'une éruption locale & concentrée sur le sommet d'une montagne très-peu étendue, sans qu'on puisse appercevoir, dans une circonférence de deux ou trois lieues de rayon, aucune portion de courant correspondante, dont ces masses isolées aient pu faire partie. Quelques unes des masses fondues & isolées que m'objecte M. Raspe, pourroient appartenir à ce genre d'opérations. Mais je suis porté à croire, d'après les observations de M. le duc de la Rochefoucault, que les difficultés qui concernent le plus grand nombre de ces

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

masses, trouveront leur solution dans les dégradations dont j'ai indiqué ci-dessus les progrès & les causes.

M. Raspe, en avouant de bonne-foi les difficultés qui l'ont arrêté, prouve par cet aveu, qu'il a su distinguer un fait altéré d'avec un fait simple, & que pour remonter jusqu'aux causes des opérations de la nature, il sent le prix des circonstances primitives, telles qu'elles se sont offertes à lui sur la montagne de Weissenstein; en cela bien différent de quelques naturalistes, qui, depuis la première lecture de mon mémoire, ont parlé du basalte, & en ont cité & décrit sans choix des masses qui n'avoient aucune correspondance suivie avec les autres produits du feu, pour prouver (ce qu'on savoit déjà) que c'étoit une lave : c'est à ceux qui sont en état d'apprécier le mérite d'une marche analytique dans la discussion des faits, à distinguer mon travail, de ces observations vagues, où les objets sont indiqués sans aucune circonstance décisive.

Après avoir fixé les idées sur la manière de reconnoître, malgré les dégradations qui surviennent dans les courans, la vraie origine du *basalte-lave* (qu'on me passe ce terme), ne perdons pas de vue la suite des endroits où il se trouve. En rapprochant toutes les observations qui précèdent, il paroît qu'il y a deux cantons principaux en Allemagne, qui ont été anciennement ravagés par le feu; j'en juge du moins par les masses de basalte qui sont distribuées à la superficie de ces deux cantons, & qui tracent, d'une manière très-suivie & très-frappante, la ligne que ces incendies ont parcourue.

Le premier canton commence à la hauteur de Freyberg, dans la partie méridionale de la Saxe, il suit les limites de la Lusace & de la Bohême, & s'étend jusqu'au-delà de Lignitz en Silésie; on voit les premiers vestiges du feu vers Brandau, ville située au midi de Freyberg, sur les confins de la Bohême; ils se continuent par Gieshubel, Koenigstein & Stolpen, lieux voisins de Dresde, & de-là se prolongent par le village de Bruder-Thorn, situé aux environs de Lauban sur la Queyße, & par le château de Greyffenstein, à quatre lieues au sud-est de Lauban, sur la même rivière; & enfin ils se terminent proche Nicolstadt, à trois lieues au midi de Lignitz en Silésie: ces traces du feu, si elles sont continues, comme je le soupçonne, occupent une superficie d'environ cinquante lieues de longueur, sur une largeur qui peut être au moins de cinq à six lieues.

Le second canton est bien plus considérable encore; & en liant les observations faites par d'habiles naturalistes dans différens lieux fort voisins les uns des autres, il paroît certain que les traces des feux souterrains se montrent sans interruption sur la plus grande partie de sa longueur, c'est-à-dire, depuis Cologne jusqu'à Cassel. Elles commencent aux environs de Cologne dans un village éloigné de trois lieues de cette ville, & nommé Woman, & paroissent aussi à Niedermenick, & dans quelques îles qui sont au milieu du canal du Rhin, entre Coblentz & Cologne; ensuite elles se continuent dans le voisinage de Lintz, de Weilbourg, ville du comté de Nassau, & de Budinggen, ville du bailliage d'Issembourg; de-là elles s'étendent entre Giessen & Lauterbach, ville du bailliage de Riedesfel,

& se prolongent par Marbourg, Amonebourg, & par Aldenberg, Felsberg & Gudensberg, trois châteaux voisins de Fritzlar, jusqu'à Cassel où elles sont très-marquées, à Habickwald, & sur-tout à Weissenstein. Au moyen de tous les vestiges du feu qui se trouvent depuis Cassel jusqu'à Gießen, les volcans de la Hesse se joignent d'un côté avec ceux du Riedesel, & de l'autre, avec ceux du comté de Nassau; & enfin ces derniers, avec ceux du bas Rhin, entre Cologne & Coblantz. En se bornant même à la suite des masses basaltiques que j'ai indiquées ci-devant, & que des observations plus soignées multiplieroient sans doute, il est certain que les produits du feu recouvrent une superficie qui a environ soixante lieues de longueur, sur une largeur de 10 à 15 lieues.

Comme on trouve aussi des basaltes prismatiques à Mariembourg, quelques lieues au-dessus d'Hildesheim sur l'Innerste; s'il n'y a point d'interruption entre ces produits du feu & ceux de Cassel, les vestiges des anciens volcans occuperoient une longueur d'environ quatre-vingt lieues, depuis Cologne jusqu'à Mariembourg. Quoi qu'il en soit, ce que nous connoissons certainement suffit pour nous autoriser à penser que les ravages des feux souterrains ont parcouru de très-grands espaces sur différens points du globe; & soit que ces feux aient toujours été concentrés dans des cheminées très-peu étendues, comme ils sont actuellement, ou qu'ils se soient fait jour par plusieurs cheminées à la fois, leur marche a dû être très-lente, & la fonte des matériaux immenses qui couvrent les superficies incendiées, n'a pu se compléter que dans des temps très-reculés & très-antérieurs aux temps historiques. Ce qui nous reste à décrire d'ailleurs, ne fera que rendre ces réflexions encore plus frappantes.

Passons maintenant en Irlande, nous y trouverons dans le comté d'Antrim, sur les bords de la mer, le monument le plus célèbre & peut-être le plus curieux que nous ayons dans ce genre; il est connu dans le pays, & je l'ai déjà indiqué plusieurs fois sous le nom de *Chaussée des Géans*. On en voit des descriptions assez détaillées dans les transactions philosophiques, Nos. 199, 212, 234, 241 & 485; mais rien ne donne une idée si grande & si vraie de ce travail admirable de la nature, que les deux estampes gravées d'après les dessins de M. Drury, qui a pris de cette prétendue chaussée & de ses environs, deux vues très-intéressantes. Les prismes qui composent la chaussée des géans, sont très-régulièrement articulés: comme je les ai décrits au commencement de ce mémoire, je ne répéterai pas ici ces détails. On peut voir dans l'histoire des fossiles de M. Mendès d'Acoſta, le résultat des observations qui ont été faites sur ce basalte par les savans de l'Angleterre. Il seroit à désirer que ces observateurs eussent dirigé leurs recherches vers les circonstances décisives qui peuvent établir la ressemblance des phénomènes que présentent les côtes de l'Irlande avec ceux que j'ai trouvés en Auvergne, & que quelques-uns eussent écarté toute idée de ressemblance avec les entroques, les astéries, les stalactites, les madrépores, d'après laquelle ils ont décrit & jugé ce basalte.

Au reste, ce que les meilleurs observateurs Anglois ont remarqué, se simplifie considérablement par la connoissance de l'origine & de la nature

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1772.

du basalte. Tout se réduit à deux jettées immenses, qui sont composées de prismes articulés, & qui s'abaissent sous les eaux de la mer, dont le lavage continuel a dégagé ces masses curieuses des matieres scorifiées & cuites qui les recouroient; & enfin à des croupes qui offrent des courans de laves & des couronnemens de prismes, dont les formes sont plus ou moins décidées. Je vois ces détails dans les estampes de M. Drury : je n'ai pu les emprunter des naturalistes Anglois qui ne se sont attachés qu'à décrire les prismes de la chauffée des Géans & leurs articulations singulieres. Ils n'ont donné aucune attention aux circonstances qui les environnent : telles que sont les matieres qui leur servent de base, la forme des montagnes au pied desquelles ces prismes se trouvent, & dont le sommet est un cône tronqué; la nature des blocs de pierre en désordre qui recouvrent les croupes & le bord de la plage; la distribution générale des matieres scorifiées le long des côtes de la mer. Ces observations rapprochées pouvoient seules conduire à des résultats intéressans; & ce n'étoit que d'après la discussion de tous ces objets, qu'on pouvoit parvenir à connoître la vraie origine de ces masses curieuses, ainsi que leur conformité avec celles de prismes semblables, si multipliées en Auvergne.

Ce plan de recherches, s'il étoit exécuté, feroit découvrir toute l'étendue qu'occupent les produits du feu autour de la chauffée des géans, ainsi que les différentes variétés des prismes. On en a déjà observé plusieurs massifs en quelques endroits situés, soit dans l'intérieur des terres, soit le long des côtes de la mer : on a trouvé, par exemple, des prismes à 14 milles anglois de la chauffée des Géans & au sud de Dally-Castle : ce sont des assemblages de colonnes polygones, formées par des articulations qui ne sont pas concaves & convexes comme celles de la chauffée des Géans, mais qui, semblables à des tronçons prismatiques, s'ajoutent les uns sur les autres dans la longueur des prismes, & se joignent par des surfaces planes ou perpendiculaires ou inclinées à leurs axes.

Quant aux masses prismatiques qui sont distribuées le long des côtes de la mer, on en a remarqué plusieurs : on en voit à Magilligan, dans la péninsule de Donsevery, à Ballintay, à Fairhead, & même jusque dans la baie de Carrikfargus. Tout ce trajet présente une étendue d'environ 20 lieues marines de côtes, couvertes probablement de matieres fondues, parmi lesquelles se trouvent des basaltes prismatiques. Il y a grande apparence que le fond de la mer, dans le détroit qui sépare les côtes de l'Irlande de celles de l'Ecosse, en face de la chauffée des Géans, est tapissé par une croûte de matieres fondues; car plusieurs rescifs que la mer y découvre en basses eaux, sont des assemblages de prismes. On trouve même, sur les côtes d'Ecosse opposées, des falaises toutes composées de rideaux de prismes, qui sont des produits du feu correspondans à ceux de l'Irlande. Et en dernier lieu, M. Bancks a observé que la petite île de Stafa, voisine de l'île de Mula, une des îles de l'ouest, située à 30 lieues au nord de la chauffée des Géans, n'étoit qu'un massif de prismes qui, dans certaines parties, avoient des courbures très-singulieres. Ainfi ce canton incendié, le plus célèbre par ses prismes, sera aussi très-remarquable par son étendue.

Si

Si nous revenons en France, nous y trouverons d'abord, dans les provinces d'Auvergne & de Velay, trois cantons incendiés qui nous ont offert de nombreuses masses de basalte prismatique. Le premier occupe une superficie de 30 lieues de longueur, sur une largeur qui varie depuis 6 jusqu'à 15 lieues; il commence à environ 3 lieues au nord d'une ligne droite qu'on tireroit de Riom à Pontgibaut, & s'étend vers le sud jusqu'à Saint-Flour d'un côté, & jusqu'à Aurillac de l'autre; il est limité à l'est par les endroits suivans, Riom, Clermont, le Crest, Talende, Saint-Sandoux, Champeix, Issoire, Saint-Germain-Lambron, la Chapelle-Grenier, Saint-Victor près Massiac; par le canal de la rivière d'Arceuil jusqu'à Vieillepeisse & la Fageole, & de-là il s'étend à Saint-Flour & à Vic-en-Carladais; vers l'ouest, il se termine à ces différens lieux, Aurillac, Mauriac, Bort, Tauve, Saint-Sauve, la Queuille, la Croix-Banson, Saint-Pierre-Châtel, Pontgibaut; il nous a présenté plus de deux cents masses de prismes, dont la carte jointe à ce mémoire n'indique que les principales.

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1772.

Le second occupe proprement les environs de Billom & de Vic-le-Comte, & s'étend depuis Clermont jusque vers Sauxillanges, & même, après quelques interruptions, jusqu'à Usson, Saint-Etienne-sur-Usson, & Estel, prieuré de Fontevault; outre les masses de prismes & les amas de boules, que ce canton incendié renferme, il présente encore de nouveaux phénomènes qui ne sont pas de notre objet: ces phénomènes m'ont déterminé à le distinguer du premier: il peut avoir quinze lieues de longueur sur cinq à six de largeur.

Le troisième canton suit le canal de l'Allier; il commence à une lieue au-dessus de Vieille-Brioude, & se continue sur les deux bords de ce canal, par Tapon, Grenier, Saint-Ipize, Blaffac, Chiliac, Peyre, Chambon, toutes masses prismatiques, & après quelques interruptions aux environs de Langeac, par Chanteuge, Saint-Arcon, les Chazes, Monistrol, & jusqu'à Langogne & Pradelles: il s'étend ensuite vers le Puy-en-Velay, & vient rejoindre l'Allier par Polignac, Alegre, Murs, Varennes, Aurouze, Flageac, Saint-Georges-Daurat, Saint-Eble, &c. On trouve dans ce canton les plus beaux phénomènes qu'on puisse voir en basalte prismatiques, & outre que les circonstances primitives y sont le moins altérées, elles s'y présentent avec plus d'avantage dans la plus grande partie de son étendue, & sur-tout le long du canal de l'Allier.

Je regarde comme un quatrième canton incendié ou volcanisé en France, les environs de Pézenas & d'Agde, dans la province du Languedoc. M. Montet, de l'académie de Montpellier, y a observé des laves, & en particulier le basalte prismatique, aux causses de Bessan & de Saint-Thibery. Comme M. Montet avoit été prévenu, par M. Venel, de ma découverte, il l'a rangé parmi les laves, & a soin de remarquer en même temps « qu'il » se trouve dans un lieu où les vestiges d'un volcan éteint, sont on ne » peut pas plus reconnoissables. » Quoiqu'il eût été à desirer que M. Montet eût décrit plus en détail ce basalte, & eût montré sa liaison avec les vestiges du volcan éteint, &c. comme le fait M. Raspe, pour celui qu'il a trouvé dans la montagne de Weissenstein, l'observation de l'académi-

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

Cien de Montpellier est une remarque précieuse, qui tend à confirmer la vérité que j'ai prouvée d'ailleurs, dans ce mémoire (a).

Achevons de parcourir les endroits où l'on a trouvé le basalte-lave. En 1766, j'ai vu ce basalte aux environs de Vicenze, dans les états de la république de Venise, & constamment au milieu des autres produits du feu, tels que les scories, les laves trouées, les ponces & les terres cuites: il s'y montre de plus en masses informes, en boules, en corps à facettes comme en Auvergne. Je me contenterai d'indiquer ici rapidement les différens endroits où je l'ai observé: j'ai trouvé quelques prismes à Moncelese, & d'autres masses prismatiques proche les villages de Brendola, de Gambelara & de Terroffa; mais la vallée de Ronca m'a présenté des rideaux de prismes plus beaux & plus réguliers: On jouit du même spectacle tout le long du vallon de l'Alpon, particulièrement depuis San-Giovanne-Hilarionne jusqu'à Monte-Bolca, sur une étendue de trois lieues: les rochers de basalte prismatique se montrent de toutes parts le long des croupes de ces deux vallées profondes, & sont encore engagés en partie dans des scories, dans leurs débris & dans des terres cuites qui les recouvroient en entier avant que les eaux eussent dégradé ces terrains mobiles: les mêmes matieres servent aussi constamment de lit à ces rochers de prismes. De Moncelese à Monte-Bolca, il y a environ 20 lieues qui offrent par-tout des vestiges du feu, sur une largeur de six à sept lieues: voilà à-peu-près l'étendue que je puis donner à ce canton incendié, d'après des observations sûres; mais il est très-vraisemblable que les traces du feu ne sont pas bornées à la superficie du terrain que j'ai pu parcourir.

Kircher nous apprend qu'en dirigeant sa marche de Bolsène vers Montefascone, on rencontre sur le bord élevé du lac de Bolsène, à gauche, des rochers entièrement composés de prismes quadrilateres parallépipèdes (b). Ce fait se trouve appuyé par une observation de D. Breyne, qui a remarqué que près de Bolsène les montagnes, en plusieurs endroits étoient formées de basalte (c).

Depuis la premiere lecture de ce mémoire, j'ai vu en 1765, sur les bords du lac de Bolsène, les prismes de basalte dont parle le P. Kircher, ils ont cinq ou six côtés comme ceux d'Auvergne & de Stolpen. Je n'en ai point vu de parallépipèdes, & effectivement ils sont très-rare par-tout ailleurs. Il paroît qu'on ne fait ordinairement attention qu'à la masse décrite par le P. Kircher, parce qu'elle est la plus apparente & la plus voisine de la route: mais il est aisé de remarquer que tout le bord du lac, qui forme une colline élevée, offre, sur une étendue de plus d'un mille,

(a) M. Montet n'étoit pas bien instruit lorsqu'il avance que j'ai eu intention d'expliquer dans ce mémoire la formation des prismes, par l'idée d'une *crystallisation* dans le fluide igné. Il est aisé de voir que je n'y ai pas traité cette question aussi difficile qu'elle est importante. Je me suis contenté d'établir le fait. J'ai dit un mot de ce que je pensois de la forme des prismes, en expliquant deux planches qui se trouvent dans le *Tome VI* de l'Encyclopédie parmi celles de l'Histoire Naturelle, & qui représentent des masses de basalte.

(b) *Kirch. mund. Subt. lib. VIII, sect. I, cap. 9.*

(c) *Transact. Philos. n. 334, année 1712.*



plusieurs assemblages de prismes à moitié couverts par les scories, les terres cuites, &c. & placés à côté d'autres masses de matieres, ou fondues, ou simplement altérées par le feu. Certains assemblages de prismes sont dans une situation horizontale, & ne laissent voir que leurs bases sur les coupes; d'autres sont verticaux, & paroissent dans toute leur longueur: la forme prismatique de ceux-ci est très-réguliere, les faces en sont bien unies & contiguës, les arêtes très-nettes, & les bases plates & dans un seul plan. Enfin la pierre de ces prismes ressemble parfaitement par son grain, par les points brillans vitreux, par sa couleur, à la pierre des prismes d'Auvergne & du comté d'Antrim.

J'avois été préparé à ces prismes par une groupe de semblables prismes, moins réguliers à la vérité, qu'on voit à côté du village de Radicofani, & au commencement de la rampe par laquelle on monte au vieux château qui domine ce village. Des laves trouées, des matieres noires, pulvérulentes, accompagnent ces prismes: on voit plus bas des carrieres de meules de moulin qu'on taille dans un massif semblable à celui de Volvic; la pierre est pleine de trous, & se taille aisément: en cela différente du basalte dont on ne tire aucun parti, parce qu'il est trop compact, & qu'il tombe en éclats sous le marteau.

Dans certaines coupures qu'on voit le long du chemin de Bolsene à Viterbe, on rencontre, aussi des amas de boüles d'un lave aussi compacte que la matiere des prismes; quelques-unes sont à couches concentriques; celles qui sont totalement isolées ont la forme d'ellipsoïdes; celles qui se touchent sont comme des corps à facettes aplatis dans les points de contact. Des amas semblables reparoissent entre Viterbe & Rome, proche Frefcati, à Capo-di-Bove, au lac de la Colonnella, & ces boüles sont toujours ensevelies plus ou moins dans des scories, dans des matieres noires, friables & pulvérulentes, dans des terres cuites ou dans des laves trouées. Ces observations se raccordent parfaitement avec celles que j'ai faites en Auvergne. Je n'insisterai pas davantage ici sur ce rapprochement, qu'il me suffit de faire entrevoir pour mon objet actuel.

Jusqu'à présent je n'ai cité que des produits du feu, observés aux environs des volcans éteints; & quoique quelques-uns de ces volcans aient conservé les principaux caractères qui peuvent attester leur ancien état, cependant il semble que ce seroit une nouvelle preuve intéressante & indispensable du fait dont je m'occupe, si je pouvois indiquer les basaltes prismatiques parmi les laves du Vésuve, de l'Ethna ou de quelqu'autre volcan actuellement enflammé.

Il est vrai, & il faut l'avouer, que c'eût été un problème, peut-être impossible à résoudre pour les naturalistes, que d'avoir à rendre raison des différens états où se trouvent les substances pierreuses autour des volcans éteints, s'ils n'eussent pas pu les comparer avec les produits des volcans actuellement enflammés. De quelle ressource n'auroit on pas été privé si tous les volcans eussent été éteints à la surface du globe? Combien, en comparaison, nos initiations auroient été foibles, & nos épreuves lentes! On n'a peut-être jamais assez réfléchi à l'avantage infini qu'on a tiré de l'ob-

Année 1771.

ervation d'un volcan en action qui nous fournit le spectacle aussi étonnant qu'instructif des opérations du feu, qui nous offre, après ses accès, les différens degrés de fusion dans les matières épanchées de son foyer & refroidies, & qui nous montre en même temps la distribution des courans sortis de ses flancs entr'ouverts, la forme des craters & des cheminées, &c.

Mais une fois bien instruits de tous ces détails, ne sommes-nous pas en état de reconnoître par comparaison les laves, & sur-tout les laves compactes? Il n'est donc pas absolument nécessaire que le basalte prismatique se trouve parmi les courans des volcans enflammés, s'il est certain qu'il a le même grain que la lave compacte, & qu'il fait partie des courans avérés, tels par la comparaison de leur forme & de leur distribution avec ceux qui sont autour d'une bouche de volcan enflammé. Cependant nous ne sommes pas dépourvus de ce genre de preuves, si quelqu'un le croit indispensable; car on a trouvé le basalte prismatique parmi les laves de l'Ethna, & parmi celles du volcan de l'isle Bourbon (a).

M. Houel, peintre habile, qui a pris de l'Ethna plusieurs aspects très-intéressans, m'a assuré avoir vu sur le bord de la mer à Jacci, à l'extrémité de la base immense de l'Ethna, des masses de laves culbutées, qui sont autant de paquets de pyramides ou de prismes étroitement unies ensemble.

M. Raspe cite une histoire de l'isle Bourbon, imprimée à Londres en 1762, & dans laquelle il a trouvé une description de quelques montagnes de cette île, qui présentent aux voyageurs, sur les faces escarpées de leurs croupes, des colonnes de pierres semblables entr'elles & d'une hauteur considérable. M. Raspe met ce phénomène dans la classe des prismes de la Chaulfée des Géans (b).

Comme on fait que l'isle Bourbon est encore actuellement exposée aux ravages & aux éruptions violentes d'un volcan, j'ai regardé les soupçons de M. Raspe comme très-fondés, & j'ai tâché de me procurer quelques éclaircissemens au sujet de ces colonnes, & M. Poivre a bien voulu se charger de me les procurer par le moyen de M. Commerçon. Il résulte des observations de ce naturaliste, que l'on trouve tant au pied des pitons ou montagnes volcanisées, que sur les bords escarpés des ravines & même des falaises qui regnent le long des côtes de la mer, des rangées de colonnes polygones, verticales, très-grosses, qui ont depuis 2 jusqu'à 12 pieds de

(a) J'ai vu chez M. Périchon quatre tronçons prismatiques qu'on lui avoit adressés de l'Inde, où ils sont connus sous le nom de pierres d'Inglican. Ils avoient cinq à six côtés; & la largeur de chaque pan ou côté étoit d'environ deux-pouces. Toutes les faces des bases & des côtés de ces prismes étoient très-unies comme si on les eût taillées. La substance pierreuse dont ils étoient formés, avoit la plus grande dureté; des lames qu'on avoit détachées de ces tronçons en les sciant, offroient une certaine transparence & une teinte jaunâtre. J'ai assez peu vu ces pierres pour pouvoir décider si ce sont des produits du feu qui auroient été portés à un certain degré de vitrification. En tout cas j'ai cru devoir en faire mention ici comme d'un objet d'histoire naturelle qui mérite l'attention des observateurs éclairés qui voyagent dans l'Inde. Ils pourroient en examinant ces pierres dans leur situation naturelle, fixer nos idées sur leur nature & sur leur origine, & nous apprendre si ce sont des cristallisations étrangères aux laves compactes, ou aux vitrifications des volcans.

(b) Specimen Hist. Natur. Globi terræ, p. 12.

diametre, & depuis 20 jufqu'à 100 pieds de hauteur : & ces colonnes polygonés font enlevées au milieu des fcories & des autres produits du feu non équivoques.

Voici donc dix cantons incendiés en Europe, dans lesquels on a trouvé le bafalte prismatique; favoir, deux en Allemagne, un dans les ifles Britanniques, quatre en France, deux en Italie, fans compter celui des environs du Véluvé, où est au moins le bafalte non prismatique; & enfin, un en Sicile : je crois devoir faire remarquer que ces bafaltes n'ont été observés que dans les provinces de l'Europe où il se trouve des naturalistes instruits. Si toute la furface du globe est parsemée de ces cantons incendiés, en même raifon que cette partie de l'Europe plus connue, quels doivent être les ravages que le feu a faits à cette furface!

J'ose efperer qu'avec les inftructions que renferme ce mémoire, les naturalistes s'attacheront à la recherche des différentes masses de bafalte, soit prismatique, soit fimple lave informe & à grain ferré : on a déjà trouvé de cette lave à Othaiti, dans quelques autres ifles de la mer du Sud : & particulièrement dans la nouvelle Zélande. Je regarde ces produits du feu comme inaltérables, & par conféquent comme les feuls indices des volcans que le temps n'a point détruits, comme il produit la communication des fcories & des matieres cuites ou à moitié fondues.

Il ne me reste plus qu'à parler des Nomenclateurs qui ont classé le bafalte. On trouve, dans ces auteurs estimables d'ailleurs, une fi grande confusion qu'on ne peut en tirer aucune lumiere sur la nature; ceux qui en ont parlé fans prévention, avouent de bonne foi qu'ils ne favent à quelle classe le rapporter, & le rangent parmi les pierres *incerti ordinis*. M. Wallerius ne paroît pas même l'avoir connu. Ainfi j'entre dans cette difcuffion plutôt pour combattre des opinions hafardées que pour recueillir des connoiffances sûres & des faits précis.

Le favant traducteur de la Minéralogie de M. Wallerius, a cru que la roche de corne (*efpece 143, variété 2*) envoyée à M. de Juffieu, par l'auteur, fous le nom de *Corneus fissilis durior*, étoit une lave compacte; mais une fuite de pierres de corne qui faisoit partie d'une collection célèbre, m'a convaincu que ces pierres étoient des efpeces de schiftes micacés, la plupart assez tendres, & faifant à peine feu au briquet. Il est vrai que la variété 2 que j'ai vue entre les mains de M. Juffieu, est fort dure, & même fufceptible de prendre le poli; mais on y démêle, ainfi que dans les autres, une infinité de petites lames micacées, distribuées par feuillet assez diftincts; & c'est ce que M. Wallerius a indiqué par le mot *fissilis*: le fond de cette pierre est une pâte noire, matte, fans aucun grain; quelques échantillons avoient auffi la forme de trapézoides, qui est un caractère du schifte. La lave compacte, au contraire, a un grain uniforme, au milieu duquel on découvre quelques points brillans, vitreux, qui different entièrement des lames micacées ternes de la pierre de corne; ainfi l'examen feul des échantillons de la lave & de la pierre de corne, fuffit pour détruire toute idée de refsemblance entr'elles.

Mais d'ailleurs, M. Wallerius, page 257, en parlant de la fituation na-

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1772.

turelle de cette pierre, qui se trouve par filons perpendiculaires dans les mines, détruit encore toute ressemblance avec la lave compacte qui occupe au contraire le centre & les bords des courans, comme je l'ai montré dans la première partie de ce mémoire.

Depuis que j'ai écrit ceci (a), mes présomptions se sont encore confirmées en examinant, avec MM. Rouelle & d'Arcet, une suite de pierres de corne, envoyées & étiquetées par M. Wallerius : nous y avons reconnu dans les variétés de l'espece 143, les mêmes caractères que j'ai indiqués ci-dessus, & une parfaite ressemblance avec des schistes micacés des Pyrénées ; quelques especes étoient si tendres, qu'elles s'égrainoient même sous les doigts ; enfin, la publication de la nouvelle édition de la minéralogie de M. Wallerius, nous remet sous les yeux les mêmes caractères de la pierre de corne ; elle y est placée entre les basaltes & les mica, & indiquée comme un composé de petites lames micacées, qui dominent plus ou moins au milieu d'une pâte noire qui n'a pas de grain. Voyez le genre 26 des pierres de cornes, dans la nouvelle Minéralogie. D'après ces caractères si différens de la pierre de corne & de nos basaltes ou laves compactes, que M. Wallerius auroit dû comparer depuis la traduction de sa première minéralogie, il semble qu'il auroit pu se convaincre par lui-même que l'idée de la ressemblance de ces deux substance pierreuses avoit été hasardée sans aucune preuve, & qu'il falloit l'abandonner ; mais il a suivi un système totalement opposé : je citerai ici un passage de sa nouvelle minéralogie, où il développe son sentiment à ce sujet.

» La pierre de corne se trouve, dit-il, aussi fréquemment dans nos mines  
 » & dans nos montagnes, ainsi que dans les mines & montagnés de Hongrie,  
 » qu'elle est rare dans d'autres contrées... C'est cette rareté qui fait qu'elle  
 » y a été, on ne peut pas moins connue. L'illustre auteur de la traduc-  
 » tion françoise de ma minéralogie, soutient que *cette pierre est parfaite-*  
 » *ment semblable à la lave*, ce que répète M. Bomarre d'après lui ; ce-  
 » pendant je suis porté à croire que *la lave ne peut jamais se trouver*  
 » *sans mélange de matieres hétérogenes* ; & qu'au surplus, *ou elle est to-*  
 » *talement vitrifiée, ou elle conserve toujours des marques de sa fusion,*  
 » *en laissant appercevoir dans son grain des parties vitrifiées ou scorifiées.*  
 » Ce seroit une méprise que de ranger parmi les laves de pierres qui,  
 » dans leur état primitif & naturel, auroient été lancées hors de la bou-  
 » che d'un volcan, par la violence de ses éruptions. C'est en conséquence  
 » *de ces principes* que je crois devoir mettre en doute si l'on peut classer  
 » parmi les laves tout ce que l'on a donné pour *lave*. On regarde com-  
 » munément en Italie & à Naples, les pierres appellées *Tiburine* ou *Pe-*  
 » *perine*, avec lesquelles on a construit plusieurs édifices, & pavé les gran-  
 » des routes, comme un produit du feu, mais un habile minéralogiste m'a  
 » assuré qu'elles n'étoient point laves, mais *pierres de corne ou rochers* ;  
 » dont le fond est couleur de-gris-de-fer, parsemé de points quartzeux &  
 » *basaltiques* : qu'elles n'avoient aucune apparence de vitrification ou de

(a) Ceci est ajouté à ce mémoire lu en 1765 &amp; 1771.

» mélange d'autres substances hétérogènes ; & qu'elles se trouvoient par  
 » couches suivies dans les montagnes voisines de Naples, & sur-tout dans  
 » le Taronia (*Somma*) qui forme une ceinture autour du Vésuve. Cette  
 » opinion paroît confirmée par la description que M. d'Arcet dans son mé-  
 » moire sur l'action d'un feu égal, page 72, donne de ces pierres qu'on  
 » trouve en Auvergne, province de France, & qu'on regarde comme une  
 » production du feu des volcans, quoiqu'elles n'en soient point. Si ces  
 » prétentions sont fondées ; si d'ailleurs la grande ressemblance qu'on a cru  
 » trouver entre les pierres de corne & les laves est vraie, n'est-il pas évi-  
 » dent que tous ceux qui donnent pour produit des volcans, ces pierres,  
 » se sont trompés ! Je prie les minéralogistes étrangers de résoudre mes  
 » doutes à ce sujet, & d'être convaincus que la pierre de corne de Suede  
 » n'a jamais éprouvé de fusion, & qu'on ne peut la considérer comme une  
 » lave (page 356). »

HISTOIRE  
 NATURELLE.

Année 1772.

Voici à-pêit-près à quoi se réduit le raisonnement que fait M. Wallerius. On a décidé en France que la pierre de corne de Suede étoit parfaitement semblable à la lave : or cette pierre de corne n'est pas certainement un produit du feu ; donc, ce que l'on regarde en Italie & en France comme une lave, pourroit bien n'en être pas une.

J'avoue que quelques naturalistes trompés par les premières apparences, ont annoncé une certaine ressemblance entre la pierre de corne de Suede & la lave ; mais ces savans, d'après un seul échantillon, qui servoit de point de comparaison, ont plutôt indiqué des soupçons, que prononcé une décision qui pût appuyer le raisonnement que fait M. Wallerius.

Le naturaliste Suédois adopte cette ressemblance de la pierre de corne & des laves, après avoir avancé que nous ne connoissons, on ne peut pas moins, la pierre de corne. Cependant pour décider l'identité de deux substances pierreuses, c'est un préalable nécessaire de les connoître également, & d'avoir été à portée de discuter leurs caractères de ressemblance, soit en les observant dans leur gissement naturel, soit en examinant une suite d'échantillons bien choisis.

M. Wallerius fait que ce préalable n'a pas, à beaucoup près, précédé la décision sur laquelle il se fonde pour jeter des doutes sur nos laves, & pour taxer de méprise les naturalistes François qui ont étudié cette partie intéressante de la minéralogie.

N'est-il pas peu conséquent d'ailleurs d'adopter une décision donnée par des naturalistes qui, si l'opinion de M. Wallerius étoit fondée, auroient méconnu la lave, ou n'auroient su que déterminer son identité avec la pierre de corne qui n'est pas une lave ? Qu'auroit dit M. Wallerius, si ces naturalistes François, après la réponse qu'il fit à M. de Jussieu, & dans laquelle il annonçoit que la pierre de corne ne pouvoit être un produit du feu, lui eussent opposé ce raisonnement si semblable au sien ? Ce que nous appellons lave ressemble parfaitement à la pierre de corne dont vous nous avez envoyé des échantillons ; or nous sommes certains que ces pierres sont des produits du feu ; donc la pierre de corne de Suede est un produit du feu, quoi que vous en disiez. Ce raisonnement eût été

---

 HISTOIRE  
 NATURELLE.

Année 1772.

aussi bien fondé que celui que nous discutons ; mais cette maniere de raisonner n'eût rien appris de décisif sur la nature de ces deux substances pierreuses.

Dans le temps que M. le baron d'Holbach traduisoit la minéralogie de M. Wallerius, on ne connoissoit guere ni les laves ni les pierres de corne ; mais le gout de curiosité & d'instruction qu'ont inspiré à la nation cet ouvrage & tant d'autres que nous devons au même s'avant, a fait naître les plus grandes recherches sur toutes les parties de la minéralogie. On a tâché de se procurer les échantillons des différentes substances que les minéralogistes étrangers ont décrites : on les a comparées avec celles que l'on avoit découvertes en France ; on les a soumises aux épreuves des agens chimiques, & par des examens bien réfléchis, on est parvenu à placer beaucoup d'individus dans les classes qui leur conviennent.

M. Wallerius auroit pu soupçonner que nous avions fait tous ces progrès, & qu'en particulier l'étude des laves d'Auvergne, dont il semble vouloir infirmer les résultats, nous avoit assez éclairés sur leurs véritables caracteres, pour qu'elles ne fussent plus confondues avec la pierre de corne, qu'il savoit de son côté n'être pas un produit de volcan. Ne pouvoit-il pas présumer que nous avions senti de quelle importance il étoit de bien distinguer la lave de la pierre de corne, puisqu'il est instruit de la place distinguée que la lave nous avoit paru occuper parmi les pieces justificatives de l'histoire des révolutions du globe ?

En conséquence, je lui proposerai le seul parti qui peut se concilier avec toutes ces observations, & que j'avois déjà adopté dans ce mémoire, avant que d'avoir consulté sa nouvelle minéralogie. Comme M. Wallerius a été à portée d'observer les pierres de corne de Suede, nous nous en rapporterons à ce qu'il nous en apprend dans sa nouvelle minéralogie, où il les distingue de nos laves, en les caractérisant beaucoup mieux que dans l'ancienne : sur-tout ces détails se trouvant confirmés par l'examen des suites de ces pierres envoyées de Suede ; mais il s'en rapportera de même à nous sur la nature des pierres que nous regardons comme des laves, parce que nous avons été à portée de les étudier, & de les observer avec soin. Il résultera de ce plan de conciliation une connoissance exacte des deux substances, & une classification dans deux genres séparés.

M. Wallerius ne s'est pas borné à admettre la ressemblance ou l'identité des pierres de corne de Suede, & des laves compactes de l'Italie & de l'Auvergne, il a porté ses vues plus loin ; il a tâché de répandre la plus grande incertitude sur l'origine & la nature de ces dernieres substances, & il emploie deux sortes de moyens ; 1°. il cite le témoignage de M. d'Arctet, contre les laves d'Auvergne, & celui d'un minéralogiste inconnu contre celles d'Italie ; 2°. il nous objecte le grain uniforme & compacte de nos laves, & prétend qu'elles devroient porter des marques de leur fusion, *en montrant dans leur grain des parties vitrifiées ou scorifiées, ou d'autres matieres hétérogenes.*

On me permettra de discuter ici ces moyens : cela me fournira une occasion de développer encore davantage que je ne l'ai fait, les circonstances

tances qui décident leur état de lave ; j'entrerais d'ailleurs dans les vues de M. Wallerius, qui desiré que ses doutes soient éclaircis par les minéralogistes qui les ont fait naître.

Plus j'examine les descriptions que M. d'Arcet a faites des divers échantillons du basalte d'Auvergne que je lui ai remis, & moins j'y trouve de ces expressions qui aient pu autoriser M. Wallerius à penser que ce savant médecin doutoit de leur origine ; qu'il relise la page 72 du premier mémoire qu'il cite, & même la suite de ce mémoire, il verra que M. d'Arcet regarde ces pierres comme des produits du feu, & que ses raisonnemens partent de cette supposition.

Le minéralogiste, sur le témoignage duquel M. Wallerius se fonde pour nier l'existence des laves d'Italie, & qui a transformé toutes ces laves en pierres de corne, semblable à celle de Suede, ne paroît pas avoir examiné avec une certaine méthode les différentes especes de pierres qui passent pour des productions du feu. Comment auroit-il confondu les pierres Tiburtine & Peperine ensemble, & celle-ci avec la pierre dont on se sert pour paver les villes & les grandes routes ? Le Tiburtin est une pierre calcaire, formée par le dépôt des eaux soufrées de Tivoli. C'est le *travertin*. Vitruve, *lib. II, cap. VII*, & Pallade, *lib. I, cap. X*, caractérisent fort bien le Tiburtin comme pierre calcaire, & nous y renvoyons M. Wallerius pour rectifier ses idées à ce sujet. Si M. Wallerius ou son minéralogiste ont entendu par Tiburtin, le *silix Tecurtinus Imperati*, ils ont eu tort de comparer cette pierre à la pierre de corne de Suede ; car la description d'*Imperati* nous fait assez connoître que c'est une pierre composée à-peu-près comme le Peperino, excepté que le *silix Tiburtinus* a plus de points blancs semblables à l'agate. La même description nous prouve que l'enveloppe de ces points blancs, ou la base qui les renferme, est une matiere spongieuse de la nature des scories ou des ponces, & n'a pas un tissu aussi uniforme & aussi serré que les pierres de corne de Suede. D'un autre côté, le Peperino, de même que le *silix Tiburtinus Imperati*, est une pierre composée, qui a pour base une terre cuite, laquelle enveloppe des matériaux altérés ou non altérés par le feu ; cette pâte cuite, d'un gris blanchâtre ou rougeâtre, est plus ou moins friable : on y trouve mêlées en différente proportion des matieres scorifiées & fondues, quelques lames de verre, de mica, de gabbro ou schord, des morceaux de pierres calcaires, des quartz, &c. Cette pâte cuite est toujours susceptible de prendre l'appareil, aussi entre-t-elle dans la plupart des édifices de Rome & de Naples. Vitruve parle du Peperino sous le nom de *molles Albanæ* (a), & il a raison de dire qu'elles fusent à l'air, & qu'elles sont tendres & friables sous les doigts : *friantur & dissolvuntur*.

On ne connoît le Peperino à Naples que sous le nom de *tuso* ; cette pierre n'y est employée qu'à la construction des bâtimens : ainsi, c'est contre toute évidence que M. Wallerius confond ces especes de pierres avec celles qui sont employées à paver les chemins : celles-ci ont le grain très-

(a) *Lib. II, cap. VII.*

Année 1771.

ferré & très-dur; leur couleur est noire, ou d'un gris foncé; elles se trouvent quelquefois sans mélange d'aucune matière hétérogène; mais d'autres fois, malgré leur compacité, elles renferment des points de quartz, ou d'agate, ou de gabbro, &c. Ce sont probablement ces dernières espèces que le minéralogiste de M. Wallerius a prises pour du Tiburtin ou du Peperin; & sous ces dénominations, qui ne leur conviennent point, pour des pierres de corne.

On voit, par ce détail, que M. Wallerius a méconnu les caractères & les usages de la plupart des pierres qu'il nomme, & dans lesquelles il place sans hésiter la substance de la pierre de corne de Suede. Avec des idées aussi confuses du caractère de ces pierres, il n'est pas étonnant qu'il ait nié l'existence des laves compactes & des autres produits du feu; qu'il ait fait paver les chemins d'Italie avec le Tiburtin ou le Peperino, &c. C'est cependant d'après des idées aussi vagues de chaque individu, qu'il a distribué toutes ces pierres dans les différentes classes de sa nombreuse nomenclature.

Pour fixer les idées des naturalistes sur les produits du feu, il seroit nécessaire de les ranger dans un ordre qui indiquât les nuances de l'action du feu, depuis les matières premières, faiblement altérées, jusqu'aux laves les plus compactes. Pour exécuter ce travail, il ne faudroit pas se borner à un examen superficiel des échantillons; mais il seroit indispensable de se livrer à une étude suivie des opérations des volcans; étude qui embrasseroit les grandes masses fondues, & leur distribution générale autour de leurs bouches. C'est là que l'on peut distinguer ce qui est intact, d'avec ce qui a été altéré; ce qui est à moitié fondu, d'avec ce qui l'a été complètement; ce qui renferme différens mélanges, d'avec ce qui est une masse homogène: enfin, c'est là que l'on parcourt les produits du feu, depuis le granit cuit, jusqu'au basalte le plus compacte.

Je me propose de faire part à l'académie de cette nomenclature raisonnée; mais je dois me borner ici à ce qui concerne les laves d'un grain ferré, qui sont le principal objet de la discussion où je me suis engagé. D'après des observations suivies, je suis très-éloigné de penser, comme M. Wallerius, « que toute lave ne peut jamais se trouver sans mélange » de matières hétérogènes, & qu'elle doit laisser appercevoir dans son » grain des parties vitrifiées ou scorifiées. » Outre M. Wallerius, quelques autres naturalistes ont refusé d'admettre les laves compactes & à grain ferré, parce qu'ils ont regardé les trous & les soufflures comme un de leurs caractères les plus essentiels. Ils y veulent aussi des *points noirs*, & quelques *paillettes vitrifiées*. Ils n'ont compté, parmi les résultats de la fonte des volcans, qui sont si variés, que les scories pleines de soufflures plus ou moins marquées, & les vitrifications. Le basalte ou la lave compacte leur ont échappé. D'après cette idée incomplète de la forme qu'ont prise les laves, ils n'ont pu reconnoître ces immenses produits du feu qui couvrent la surface de la terre dans certaines contrées très-étendues que j'ai indiquées ci-devant.

Voici quelle a été ma marche dans la détermination de ce point im-



portant de l'histoire naturelle des volcans. J'ai vu des volcans enflammés & des volcans éteints; j'ai examiné les différentes sortes de matieres qu'ils ont lancées au-dehors par leurs bouches, & je les ai distinguées aisément de celles qui se sont échappées par leurs flancs entr'ouverts, & qui ont formé des courans, dont la distribution autour de ces bouches, est un hors-d'œuvre bien apparent, établi même assez souvent sur un sol qui a conservé son état naturel & primitif intact. J'ai remarqué parmi les premières sortes de matieres, des pierres non altérées par le feu, d'autres à demi-fondues; mais sur-tout beaucoup de scories. Dans les courans, j'ai reconnu la lave, enveloppée ou accompagnée de scories, de terres cuites, de ponces, &c. Et suivant les différentes places qu'elle occupoit dans ces courans, son grain m'a paru ou ferré & plein, ou spongieux & rempli de soufflures. La partie supérieure est assez constamment composée de masses spongieuses qui ont pris les formes les plus bizarres. C'est une forte d'écume qui semble avoir furnagé, comme plus légère, & recouvert les parties denses inférieures qui formoient le corps du courant. Outre cette croûte isolée, on peut encore observer des nuances de densité dans les différentes parties du massif intérieur. On y trouve des trous, des soufflures, des mélanges de scories dans les parties voisines de la surface supérieure: le milieu est beaucoup plus ferré, quoiqu'un peu spongieux; mais la base, ou la partie inférieure présente par-tout un grain uniforme & compacte comme le basalte.

Tel est l'arrangement des matieres qui composent les courans du Vésuve, comme ceux des volcans d'Auvergne. On fait que c'est dans les parties moyennes que les Romains tailloient leurs meules de moulins. Les trous dont les laves de cette partie sont parsemées présentent des cloisons qui, par leurs pointes, sont très-propres à moudre les grains. C'est dans les parties inférieures de ces courans qu'on tiroit, & qu'on tire encore les laves qui servent à paver les routes & les villes de Naples & de Rome. En comparant les pierres de la base des courans du Vésuve avec celles de *Capo di Boye*, & des autres carrieres des environs de Rome, où l'on taille les pavés, on voit que ce sont des pierres parfaitement semblables, d'un grain plein & ferré, parsemé de points luisans, vitreux, blancs, noirs, verdâtres, selon les différens centres d'où les laves sont forties; fort souvent elles n'ont aucun mélange; un lit de scories ou de pozzolane paroît par-tout leur servir de base.

En Auvergne, j'ai trouvé de même dans les courans, des massifs avec toutes les nuances de densité dont j'ai parlé, & les laves compactes, ou les basaltes prismatiques, en occupoient les parties inférieures.

Si le minéralogiste de M. Wallerius eût suivi avec attention, aux environs de Rome & de Naples, les phénomènes que je viens d'indiquer, il auroit vu dans le même massif du même courant, des pierres avec des mélanges de scories, caractère qu'exige M. Wallerius, pour pouvoir les ranger parmi les laves, & d'autres pierres compactes, sans soufflures, & sans aucun mélange de vitrification ou de matieres hétérogenes; c'est-à-dire les pierres qu'il veut confondre avec les roches de corne.

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

Ce que j'ai dit jusqu'à présent des courans n'a guere lieu que dans ceux qui sont de nouvelle date, ou dans les parties qui sont très-peu éloignées du centre des éruptions : car dans les courans où les matieres fondues ont pu, par la longueur de leur marche, s'épurer & se débarrasser des scories, les laves forment des massifs homogènes & d'une densité égale, sur une épaisseur de 80 à 100 pieds, sans aucun mélange de scories ou de vitrifications. Le peu de scories qui subsistent encore, & les terres cuites, occupent les vides qui sont entre ces massifs, ou sont dessous par lits suivis & continus.

Outre la longueur du transport des matieres fondues, on peut croire que le laps de temps aura contribué aussi à les dégager des scories ; car, comme je l'ai déjà remarqué ci-devant, les mélanges de terres cuites & de laves mal fondues, ne résistent pas long-temps à la décomposition, & se réduisent assez promptement sous une forme terreuse, pulvérulente. Ainsi, ces écumes qui recouvrent encore les courans modernes ont été comminées à l'air, autour des plus anciens courans, & ont mis à découvert leurs noyaux solides & compactes.

C'est vers l'origine de ces anciens courans qu'on rencontre souvent la lave & le basalte prismatique, au milieu desquels on voit des mélanges de points quartzeux, de points noirs de schorl ou gabbro (basalte de Wallerius) ou d'autres substances en différentes proportions. J'ai déjà fait remarquer, dans la première partie de ce mémoire, que les matieres intactes ou peu altérées par le feu, qui se trouvent dans les laves compactes, sont les parties des matériaux primitifs qui ont pu résister à l'action du feu. Ainsi, lorsque les granits ont fourni beaucoup de ces substances plus ou moins réfractaires, on rencontre dans les courans des laves compactes avec des points noirs de schorl ou avec des points blancs quartzeux qui ont été entraînés dans cette pâte fondue. Certains granits renferment des quartz qui, quoique fusibles avec d'autres substances, résistent cependant lorsqu'ils sont en certaine quantité : il en est de même des schorls ou cristaux de gabbro qui se fondent plus difficilement que les spaths fusibles. J'ai vu dans les courans du Vésuve & dans ceux d'Auvergne, certaines laves où le quartz & le gabbro entroient pour plus de la moitié.

Au contraire, si les granits ne renferment que très-peu de ces substances réfractaires & qu'ils aient fondu entièrement, les laves qui ont résulté de cette fonte sont compactes, homogènes & sans aucun mélange. Voilà en deux mots l'histoire de la formation de la plupart des pierres de corne ou des roches, dont le fond est couleur de gris-de-fer, parsemé de points quartzeux & basaltiques, que le minéralogiste cité par M. Wallerius a vues aux environs de Naples.

Ainsi un naturaliste qui parcourra, d'après ces fausses idées, ou des courans voisins ou différentes parties du même courant, trouvera là des pierres qui, ayant conservé un mélange de scories ou de vitrifications, auront les caractères que M. Wallerius croit devoir attribuer à toutes les laves : plus loin, parce que la pâte fondue aura été épurée des scories, & aura pris, en se refroidissant, un tissu serré & homogène, il verra la pierre de corne

de Suede, suivant le même nomenclateur. Enfin, à côté & toujours dans le même massif, il observera les prétendues pierres de corne où sont mêlés des points quartzeux ou des points noirs de schorl, & que M. Wallerius place sous le nom de *Tiburtin* ou de *Peperin*, ou de *silex Tiburtinus Imperati*, parmi ses roches mêlées (*saxa mixta* genre 30, especes 15 & 16) & peut-être tant d'autres que je ne puis indiquer ici. Ces prétendues especes différentes, placées dans des classes dont les caracteres sont si éloignés les uns des autres, les unes parmi les laves, les autres parmi les basaltes, celles-ci parmi les pierres de cornes, celles-là parmi les *saxa mixta*, sont cependant partie des mêmes courans, ne forment qu'une seule & même masse, appartiennent à la même fonte, & ont coulé par le même jet. Telles seront toujours les contradictions frappantes où tomberont les nomenclateurs qui se hasarderont de classer des individus, sans être éclairés par l'observation & la connoissance de leur histoire naturelle, particulièrement lorsque les menstres chimiques ne peuvent fournir des caracteres distinctifs, ce qui a lieu assez souvent.

On doit donc considérer le basalte prismatique ou non prismatique, en un mot, la lave compacte ou homogène, ou contenant des matieres étrangères non altérées par le feu, comme une pierre qui, quoique fondue & quoiqu'épurée des scories, n'est pas parvenue jusqu'à l'état de vitrification parfaite. On conçoit aisément qu'il doit y avoir des nuances différentes d'élaboration dans les produits du feu, soit par les degrés du feu, soit par la durée de la fusion, soit par la nature des matieres premières sur lesquelles se porte l'action de la flamme. Un feu plus long & plus actif auroit fait de toutes nos laves des masses de verre bien homogène & bien compacte, lorsque les laves le sont, ou mêlées de cristaux quartzeux, si ce verre eût succédé aux laves qui renferment de ces points réfractaires. La nature semble même s'être essayée dans ce genre, jusqu'à côté des basaltes elle nous présente des verres ou purs ou remplis de points quartzeux. D'ailleurs, les expériences de M. d'Arcet, qui a soumis toutes nos laves à un feu très-violent, prouvent que le feu des volcans est ordinairement fort au-dessous de celui qui auroit été nécessaire pour la vitrification parfaite.

M. Wallerius se trompe donc, lorsqu'il exige de la nature qu'elle ne produise en fait de laves, que des vitrifications transparentes, ou des scories, ou des matieres fondues, mêlées de ces deux substances; & les naturalistes qui ont contesté, ainsi que lui, l'origine du basalte, parce qu'il étoit homogène & compacte, sans trous & sans soufflures, ont prouvé par-là combien peu ils avoient étudié les productions du feu, & combien peu ils étoient en état de décider l'emplacement des anciens volcans, & l'étendue des pays dont ces volcans ont changé la superficie, puisqu'ils ne connoissoient pas celui des produits du feu, dont les masses sont les plus considérables, & qui me paroît l'indice des volcans le moins sujet à être altéré par le temps. Ils n'ont remarqué que quelques scories semblables à l'escarbille ou résidu de la combustion du charbon de terre, quelques laves trouées, semblables aux briques cuites & déformées; des morceaux de verre noir, & quelques ponces. Mais qu'il y a loin de cette nomenclature à la

Année 1772.

connoissance détaillée de toutes les substances altérées seulement, ou fondues par le feu des volcans, & dont les caractères sont également nécessaires à quiconque veut reconnoître & indiquer tous les vestiges des feux souterrains, soit resserrés dans un petit espace, soit étendus & occupant la superficie d'une province entiere.

De cette discussion il résulte, 1°. que c'est sans aucun fondement qu'on a confondu la pierre de corne de Suede avec les laves compactes, puisque l'examen seul des échantillons suffisoit pour découvrir des caractères différens qui auroient autorisé leur classification dans deux genres séparés : qu'au surplus l'histoire naturelle des deux substances, acheve de décider la question; car la pierre de corne se trouve dans les mines par filons perpendiculaires, au-lieu que ce que nous appellons *laves compactes* (*Basalte*), ne se rencontre qu'à la superficie de la terre, & fait partie des courans échappés de quelque centre plus élevé.

2°. Que M. d'Arcet n'a rien écrit dans ses mémoires qui ait pu jeter la moindre incertitude sur l'état des laves & du basalte d'Auvergne.

3°. Que le minéralogiste cité par M. Wallerius, n'a connu ni le tiburtin, ni le peperin, ni les laves compactes des courans du Véfuve & des environs de Rome, & qu'il n'a mis dans ses observations ni précision ni analyse.

4°. Que ce n'est pas un caractère essentiel aux laves d'offrir dans leur grain des trous & des soufflures ou des mélanges de scories & de vitrifications, ou d'autres matieres hétérogenes.

5°. Que les laves trouées ou remplies de matieres hétérogenes & intactes, comme les quartz & les schorls, se trouvent dans les mêmes courans, presque à côté des laves homogenes, compactes, sans soufflures, & sans vestiges de scories.

6°. Que les substances intactes renfermées dans les laves compactes, telles que les quartz, les points noirs de schorl ou gabbro, sont les parties plus ou moins réfractaires que les matieres premières ont présentées à l'action du feu.

7°. Que ces phénomènes se sont présentés en Italie comme en Auvergne, avec des caractères correspondans très-précieux & très-propres à fonder l'analogie la plus solide & la mieux soutenue dans toutes ses parties.

Avoir prouvé que le basalte prismatique à grandes colonnes est une lave, c'est l'avoir distingué non-seulement des pierres de corne, & des schistes compactes, mais encore de toutes les substances pierreuses qui sont comprises sous le genre 22 des basaltes, dans la minéralogie de M. Wallerius. Les caractères de ces pierres sont d'être composées de lames noires plus ou moins régulièrement arrangées, d'avoir une sorte de transparence, & de se dissoudre en partie dans l'eau-forte, sans effervescence, & de faire une gelée avec l'alkali fixe : tous caractères qui conviennent aux schorls des Allemands & aux gabbros en masses, comme aux gabbros cristallisés (a). M. Wallerius ajoute une dernière circonstance qui ne convient pas

(a) J'ai soumis ces schorls & ces gabbros à l'épreuve qu'indique M. Wallerius, & j'ai eu les mêmes résultats. Mais je suis convaincu que la partie soluble n'a rien de commun

plus aux laves compactes que les caracteres qui précédent : c'est que les basaltes se trouvent toujours engagés dans d'autres pierres : on sait que les laves renferment au contraire beaucoup de matieres, soit altérées par le feu, soit intactes.

Au reste, je dois dire que M. Wallerius a rapproché le basalte de Stolpen & du comté d'Antrim de ses autres basaltes, avec toutes les restrictions d'un savant qui doute encore, & qui attend des observateurs qui ont pu le voir dans la position naturelle, la solution des difficultés qui lui restent encore sur sa formation, sur la grandeur de ses colonnes polygones, sur leur position verticale & isolée; & ceci me fait croire que M. Wallerius n'a pas été à portée d'en examiner des échantillons; car cette seule inspection l'auroit détrompé, & l'auroit empêché de le confondre avec les schorls qui composent le plus grand nombre des especes du genre de ses basaltes. Ce n'est donc pas par la seule comparaison des laves compactes & de ses basaltes, qui n'ont ni le même grain, ni la même texture, que l'on a soupçonné ces basaltes d'être des productions du feu, comme il l'avance, page 322; car on n'a jamais soupçonné que les basaltes fussent une espece de lave, si l'on entend par basaltes ceux de M. Wallerius. Il suffit, comme je l'ai déjà dit, de les voir & de les comparer pour ne pas être porté à les confondre. Mais lorsque j'ai annoncé que les basaltes prismatiques à grandes colonnes étoient des laves, je l'ai dit, non-seulement d'après la comparaison des échantillons, mais sur-tout d'après des observations très-multipliées & très-variées dont on a vu le détail ci-devant. C'est aussi d'après des observations aussi certaines que j'insiste maintenant sur la distinction des basaltes à grandes colonnes & des basaltes de Wallerius, qui sont les schorls des nomenclateurs Allemands. Je m'occupe particulièrement de cette distinction dans le mémoire sur le basalte des anciens, où j'indique les caracteres des schorls ou des basaltes de Wallerius, d'après les détails les plus étendus que j'ai recueillis sur leur histoire naturelle.

Je ne ferai qu'une mention très-succincte des autres nomenclateurs qui ont classé le basalte, parce qu'il est difficile de savoir au juste s'ils ont connu & vu celui qui fait l'objet de ce mémoire, & que d'ailleurs on peut soupçonner qu'ils l'ont confondu avec des schistes noirs, d'un tissu serré, & malgré cela fort tendres. C'est peut être cette méprise qui a déterminé Wolfendorf & Bäumer à ranger le basalte parmi les schistes, & M. Pott à soutenir que la terre qui sert de base au basalte, étoit semblable à celle d'une ardoise argilleuse, entre-mêlée d'une terre ferrugineuse. Cette même substance qu'il a prise pour le basalte, a fondu sans addition comme les argilles ferrugineuses, & s'est changée en un verre noir qu'il compare pour la couleur, à une espece d'agate noire; ce verre étoit d'ailleurs si compacte, qu'il faisoit feu avec l'acier. Malgré ces présomptions, il est très-

avec la partie noire & cristallisée par lames dans le gabbro, elle est seulement interposée entre les lames. Je connois cette partie soluble, parce que je l'ai observée en masses séparées dans ses différens mélanges avec le gabbro. Elle ressemble, traitée seule, à la base du lapis, & même à ceux de l'alun. Je développerai ces faits dans mon mémoire sur le basalte des anciens.

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

possible que M. Pott ait connu & employé dans ses expériences notre *basalte-lave*, & qu'il en ait obtenu les résultats qu'il annonce, sans que ce basalte ait pour base de l'argille, car la lave compacte se fond sans addition en un verre noir, comme l'a prouvé M. d'Arcet, *premier mémoire*. Ceux qui ont décidé que M. Pott avoit fait usage d'un schiste noir dans ses expériences sur le basalte, parce que la substance pierreuse qu'il décrit ne faisoit point feu avec l'acier, se sont trompés, car j'ai vu plusieurs masses de basalte prismatique qui étoient fort tendres, & qui s'égrénoient sous les coups de l'acier trempé, sans produire des étincelles; & M. Ritter, dont j'ai cité les observations ci-dessus, a trouvé de même à Bliezenroht proche Lauterbach des prismes d'une pierre fort tendre, à côté d'autres prismes d'une extrême dureté. Mais M. Pott a tort de prétendre que tous les basaltes étoient tendres comme le sien, s'il l'a véritablement connu, & d'accuser en particulier les naturalistes qui avoient vu celui de Stolpen, d'avoir exagéré sa dureté (a).

C'est d'après les erremens de Mrs. Pott & Wolfendorf, & avec aussi peu de fondement, que M. Bomare, dans son Exposition du regne Minéral, a placé le basalte de Stolpen parmi les stéatites & les pierres ollaires : on est aussi étonné d'y voir réuni sous la même espee le *corneus crystallisatus niger Wallerii*, qui est un schorl bien connu, & le *basanus lapis* ou *basanites*, qu'on connoît si peu, en quoi ce nomenclateur a été suivi par M. Wallerius, dans sa nouvelle Minéralogie. Voyez *genre 22, espee 9*.

Je finis ce que j'ai à dire des nomenclateurs, par l'histoire des fossiles de M. d'Acoſta, que j'ai déjà citée. Cet auteur, dont l'ouvrage est d'ailleurs très-instructif, a cru devoir admettre trois especes de basalte, qu'il range dans la classe des *marmaroproſeron*, ou pierres qui approchent du marbre. Il met au premier rang le basalte du comté d'Antrim, dont il donne une ample description; le caractère de cette espee est d'être en prismes composés d'articulations.

La seconde espee, est celle de Stolpen & de quelques autres endroits d'Allemagne; elle est en prismes plus ou moins longs, d'une seule piece, à bases plates, comme je l'ai dit ci-dessus.

La troisième enfin, est celle qui comprend, suivant le naturaliste Anglois, le vrai basalte des anciens : ce basalte a, comme les deux précédens, un grain mêlé de petits cryſtaux brillans, & une couleur de gris-de-fer; de plus, il reçoit le plus beau poli : mais M. d'Acoſta prétend qu'il en differe, en ce qu'il se trouve par couches. Pour appuyer sa prétention, M. d'Acoſta cite plusieurs échantillons qu'il a reçus d'Allemagne, & qui, sur leur épaisseur, laissent voir des lames distinctes.

Je ne sais par quelles recherches M. d'Acoſta est parvenu à s'assurer que le basalte des anciens est par couches; pour en faire un caractère distinctif de ce basalte : je ferai voir, dans mon mémoire sur le basalte des anciens, le peu d'instruction qu'on trouve à cet égard dans leurs écrits, & l'incertitude qui nous reste à ce sujet.

(a) Pott. *Lithogeog. tom. II, p. 220.*

M. d'Acoſta n'eſt pas plus fondé à diſtinguer les deux autres eſpeces de baſalte; la premiere, qui comprend le baſalte en priſmes articulés; & la ſeconde, celui en priſmes d'une ſeule piece. 1°. Les eſtampes de la chauſſée des Géans lui auroient montré ces deux eſpeces prétendues, réunies dans les mêmes maſſes, s'il les eût conſidérées avec attention. D'ailleurs, j'ai vu en Auvergne des priſmes articulés à côté des priſmes d'une ſeule piece, & même à côté des baſaltes en tables ou par lames horizontales. Ainſi, ces trois eſpeces qui n'en font qu'une, ſe trouvent dans les mêmes courans, comme étant les produits de la fonte du même volcan, & ne font, comme je l'ai dit, que la même lave qui doit ſes diverſes configurations à des circonſtances particulieres dont je rendrai compte par la ſuite.

## EXPOSITION SUCCINCTE

*Des objets renfermés dans la Carte jointe à ce Mémoire.*

**L**ES différens états où ſe trouvent actuellement les courans de matieres fondues, au milieu & ſur le bord deſquels ſont les baſaltes priſmatiques, ſemblent exiger qu'on les indique par claſſes ſéparées dans le *Tableau méthodique des objets que renferme la Carte jointe à ce mémoire* : on verra ſur-tout, par cette expoſition des réſultats de mes obſervations, la marche que j'ai ſuivie pour apprécier les circonſtances qui décident les divers degrés d'altérations ſurvenues dans la diſpoſition primitive des produits du feu : cette expoſition ſervira d'ailleurs à mettre dans un nouveau jour les différens points de l'Histoire naturelle du baſalte priſmatique que je me ſuis propoſé de développer dans le mémoire précédent.

Je mets, dans la premiere claſſe, les courans qui, tenant par une de leurs extrémités à une bouche de volcan ouverte, & ne préſentant ni coupures ni interruption dans preſque toute leur étendue, ſont accompagnés ou recouverts de ſcories & des laves trouées, & établis, dans la plus grande partie de leur marche, ſur un ſol intact.

Dans la ſeconde claſſe, je place les courans à l'extrémité deſquels les bouches des volcans ont diſparu, & qui ne ſont accompagnés que de matieres noires, pulvérulentes & terrenes.

Dans la troiſieme claſſe, ſont les portions de courans, ſéparées les unes des autres par des coupures ou par des vallons, au milieu deſquels coulent des torrens. Enfin, j'indique dans la quatrieme claſſe, quelques maſſes totalement iſolées qui, ayant été fondues en place, n'ont été ni transportées ni déplacées.

*Année 1772.*

1°. Le courant de Royat mérite de figurer à la tête de cette classe de courans modernes. Il sort du pied du Puy-de-Gravencire, & s'est précipité dans le vallon de Royat. Le sommet de Gravencire offre encore les vestiges des cheminées par où la flamme s'échappoit, ainsi que des amas de laves trouées & de scories ou escarbilles, qui les ont comblées en partie. Ces mêmes matériaux recouvrent les croupes de ce Puy, & accompagnent encore, jusqu'à Royat, le courant, dans le noyau duquel se voient des prismes autour des fontaines & proche les moulins.

2°. En suivant le chemin de Clermont à Rochefort, on trouve le courant sorti du Puy-de-Barne, où l'on découvre encore trois bouches profondes & beaucoup de scories; ce courant s'étend par le Brameau jusque sur le bord de la Sioule, & va montrer des rideaux de prismes aux environs de Montribeire. On voit le long des bordures latérales de cette croûte immense de matieres fondues, le granit intact qui lui sert de base.

3°. Si l'on continue la route jusqu'à Rochefort, on reconnoitra des courans qui se sont épanchés des différens points de la base du Puy-de-Rochefort : une partie s'est portée vers cette petite ville & le village de Chez-Diat; des prismes, des boules & le sol intact se montrent dans les coupures du grand chemin; en s'avancant au nord, on voit des boules nombreuses, des articulations dispersées sans ordre; & enfin des prismes articulés en place un peu au-dessus du village de Chez-Diat. Un autre système de courans s'étend à Saint-Martin-de-Tours & à Reyviale : vers ces villages, les bordures escarpées de ces courans, qui sont à découvert, paroissent presque toutes composées de prismes irréguliers, d'amas de boules, de gros paquets de tables & de corps à facettes.

4°. Mon plan de distribution me jette fort loin de Rochefort pour indiquer un courant moderne, & peut-être le plus moderne de tous; il prend son origine dans la plaine de Murol, au milieu de plusieurs cheminées; il suit le vallon de Sailhens, de Verrieres, de Champeix & de Nechers: il est accompagné, dans tout ce trajet, de scories & de laves trouées; la partie supérieure est souvent pleine de soufflures: enfin, son noyau compacte montre des sommets de prismes qui pavent le lit du ruisseau au-dessus de Champeix; on en voit aussi à Nechers, dans l'épaisseur de la couche de matieres fondues qui forme une terrasse immense au-dessus du village.

5°. J'indiquerai ici d'autres courans semblables, parce qu'on pourra les suivre sur la planche d'Issoire, n°. 53 de la Carte de France; tels sont les courans sortis du pied d'un puy voisin de Rantieres, proche la petite ville d'Ardres, au duché de Mercœur. Ce Puy a conservé toute la forme d'une cheminée de volcan: dans les courans qu'il a produits, & qui s'é-



tendent jusqu'à Chauffe-Basse, l'on voit, sur les bords d'un ruisseau, des rideaux de prismes d'une seule piece, & de prismes articulés, de la plus grande régularité. Il en est de même des courans qui se terminent au village de Chiliac, sur les bords de l'Allier, & qui se réunissent par une rampe assez roide aux puyz situés à l'est du village, & où l'on trouve des vestiges de cheminées. On voit encore beaucoup de puyz proche St. George-Daurat, au sommet desquels sont des bouches ouvertes, & du pied desquels des courans se sont étendus vers Chassignon & la Grange, & montrent des prismes sur leurs bordures : ceux qui se sont portés vers St. Eble & le Clusel, présentent les mêmes phénomènes.

## DEUXIEME CLASSE.

EN partant de Clermont, & suivant la route tracée dans le mémoire précédent, on peut indiquer comme courans continus, sans vestiges de cheminées & sans scories, mais ayant à leurs extrémités des prismes & des boules; & paroissant établis la plupart, au moins vers ces extrémités, sur le sol primitif intact.

1°. Le courant du Puy-de-Charade, au milieu duquel se trouvent des amas de boules : il est établi sur le granit.

2°. Le courant de la plate-forme & de la pointe de Prudelle; avec des prismes & des suites de boules, sur une base semblable.

3°. Le courant qui prend son origine proche Pessade & s'étend par Fonsalive, Auriere jusqu'à Recoleine où son extrémité montre à découvert des prismes, dont quelques-uns sont articulés.

4°. Il en est de même d'un autre courant parallele qui, sortant du Puy-de-l'Aiguiller, s'est prolongé dans toute l'étendue de la paroisse de Vernines, & jusqu'au ruisseau de *Las-Aiguas*; on voit sur quelques-unes de ses bordures, des prismes, & en face de Saint-Bonnet, des tables de basalte du plus beau grain.

5°. Le courant qui prend son origine entre Puy-Loup & la Banne-Dordanche, & qui va former une terrasse escarpée à la Queuille, dans l'épaisseur de laquelle sont des rideaux de prismes du plus grand module; ils ont 25 à 30 pieds de périmètre, 4 à 5 pieds de faces, & 80 à 100 pieds de hauteur verticale.

6°. Le courant parti du pied de la Banne-Dordanche, qui s'est étendu jusqu'au village de Palliere, & a formé différentes ramifications latérales au midi, vers Pessy, Murat-le-Quaire, les villages des Escures, les puyz de Malroche & de Muratel, où sont des massifs de prismes très-considérables : on en voit aussi le long des bordures du courant principal, vers Chez-Chabozy & Chez-Rigaud.

*Année 1771.*

7°. Les courans qui, des hauteurs de Puy-Loup, de la Banne-Dordanche & de Puy-Gros, paroissent s'être épanchés jusqu'au lac de Guery : ils montrent des rideaux de prismes, dans leur épaisseur mise à découvert le long des bords du lac ; & dans quelques endroits de cette plate-forme dépouillés de gazon, on apperçoit les bafes supérieurs des prismes engagés dans le massif.

8°. Les petits courans précipités de Puy-Gros vers Prente-Garde, à l'extrémité defquels font des prismes & des amas de boules.

9°. Les courans fortis du pied des Puys-Barbier, de Mone, de Langlo & de Fichade, qui, d'un côté, ont formé différentes cascades, dont les bords escarpés présentent autant de rangées de prismes verticaux, & de l'autre, ont recouvert la plate-forme en Fichade & Prente-Garde, & celle au-delà du vallon entre Rigoley-Haut & Rigoley-Bas : les bords de ces courans font garnis de prismes qu'on voit dans le vallon des bains.

10°. Les courans des environs de Liournat, qui ont leur origine dans les bois de Charlannes & à la montagne de Liournat ; leurs extrémités présentent, sur les bords des vallons entre Charlais & Liournat, entre Liournat & Méjanefse, des rideaux de prismes articulés, ou de prismes d'une seule piece, & des amas de boules : & ces matieres fondues font établies sur le granit intact.

11°. Les courans qui viennent des environs de Champgoudet : ils se font étendus, d'un côté, par la Roche, Effard, le Buisson, Monteil, Auliat ; de l'autre, par Sauzy, la Fage, le Petit & le Grand Meniau, la Tour-d'Auvergne ; & après des interruptions, on en retrouve la fuite à Vouheix, à Montbalarde & à Corbet. Une dérivation de ces courans s'est portée au midi par le Got, jusqu'à Sarfenat. On voit des masses prismatiques ou des boules à Effard, au Buisson, à Monteil, entre le Buisson & Monteil, à Auliat, de même à la Croix de Nattezi, au Petit-Meniau, à Saint-Pardoux, à la Tour-d'Auvergne, à Vouheix, à Montbalarde, sur la butte de Corbet & à Sarfenat : ce système de courans offre des masses prismatiques très-régulières, qui ont pour bafe le granit.

12°. Mais rien n'égale ceux qui, prenant leur origine au pied de Puy-Redon, ont prolongé leur marche par Lessard, Labro, la Haute & Basse-Chauderie, le Boulquet & beaucoup au-delà, & se font étendus latéralement jusqu'au ruisseau de Burande : une dérivation de ces courans qui s'est échappée vers le sud, au-dessous de Labro, a recouvert l'emplacement de Chastreix, & formé toutes les terrasses des environs : on peut juger de l'étendue des masses prismatiques par les indications de la carte.

13°. Un autre système de courans fortis entre le pied du Puy-Redon & celui du Mont-Dor : ce font les produits de différens épanchemens de matieres fondues, qui se font établis les uns sur les autres : les premiers

courans se font étendus par Chauvet, jusque vers Clos-vieux & le Vigier : les seconds ont formé un étage plus élevé, dont la bordure prismatique se montre à la cascade de Burandon & au pied de la masse : enfin les troisièmes courans ont voituré toute l'épaisseur de la Masse, qui a plus de trois cents pieds de hauteur perpendiculaire. Les prismes de ces courans ont différens modules ; ceux de la Masse depuis 12 jusqu'à 20 pieds de périmètre ; ceux de l'étage au-dessous ont 36 à 50 pouces, & ceux de l'étage le plus bas 30 à 40 pouces.

Année 1772.

14°. Enfin le courant épanché du pied du puy de Paillary & qui s'étend par les cabanes de Couffat & d'Escudor à Picherande & à Ravel ; c'est à ces deux derniers endroits que se voient de beaux rideaux de prismes.

Rien n'est plus intéressant que la vue de tous ces courans qui ont suivi les pentes des Monts-Dor, au nord, à l'ouest & au sud ; ceux qui semblent à indiquer du côté de l'est ne le font pas moins, & ont eu une marche aussi étendue.

15°. Plusieurs courans sont sortis des environs du puy de Percusa, & ont gagné la pente qui les portoit vers Bessé & Ourseyre : les coupures des bords du vallon qui est au-dessous de Bessé, ont mis à découvert le produit de ces différens écoulemens, & on les compte par les étages des prismes verticaux.

16°. Mais il n'y a rien d'aussi étonnant, & pour la quantité de matières transportées, & pour les nombreux massifs de prismes, que les deux courans qui ont pris leur origine entre Chambourguet & Champgourdet : l'un s'est prolongé par Servey, le Verdier, Serre, haut & bas jusqu'à Lampras, le Mont & la Borie ; & l'autre par Saint-Victor, Besolle, la montagne de Chaffort, Saint-Diery & Fontenilles. Dans le premier, on voit des prismes au Verdier, au puy de Mont-Redon, à Lampras, au Mont, &c. Dans le second, des boules entre le Breuil & Saint-Victor, entre Saint-Victor & Besolle : des prismes sur toutes les faces des croupes de la montagne de Besolle, & particulièrement vers Roche-Romaine, au puy allongé du Treuil ; sur la face méridionale de Chaffort, entre Chaffort & Saint-Diery, entre Saint-Diery & Fontenilles.

17°. Les courans qui sont sortis du pied de Cacadogne, se font portés jusqu'aux villages de Langle & de Ferret : on voit à leur extrémité méridionale un rideau de prismes verticaux sur un massif de granit.

18°. Le courant produit par les puy voisins de la Croix-Morand, qui passe à Beaune, & s'étend jusqu'au château de Murol, où il présente une espèce de cascade garnie de prismes ; la bordure septentrionale, en face de Laval, en montre de fort beaux.

19°. Un courant très-considérable qui débouche entre le puy de la Croix-Morand & Baladou ; & qui ensuite se distribue en plusieurs branches. La première, par Laval, Broussière, Sail, Sauvagnat, Quinsat &

Année 1771.

Tresfenches, s'étend vers Verrieres & Grandeirol : ses bordures sont garnies de prismes & d'amas de boules dans plusieurs endroits, à Laval, à Broussiere, à Sail, après Sauvagnat, avant Thones, & sur-tout vers les extrémités qui se portent jusqu'aux environs de Grandeirol, & qui s'appuie sur le granit.

La seconde ramification passe au Vernet & à Cluchat, & se continue par Lambre & Lanteuge : il y a des prismes à Lambre.

La troisieme chemine par Ludiere & Font-Marcel, & se continue jusqu'assez près d'Ollois d'un côté, & entre Lanteuge & le puy d'Ollois de l'autre : il y a des prismes vers Pradat ; & l'on voit le long des bordures de la dérivation qui s'étend entre Lanteuge & le Puy d'Ollois, de beaux rideaux de prismes, des amas de boules & des articulations ébauchées dans tout l'intérieur de ce massif immense.

20°. Un large courant qui sort du pied du puy de la Vedrine, & s'étend par Mareuge & Monne, & après un certain intervalle reparoît avec beaucoup de prismes sur les hauteurs entre Pradat & Fouhet.

21°. Le courant de la Serre qui s'est étendu jusqu'au Crest, où il y a des prismes, ainsi qu'un peu au-dessus de ce village, à la bordure méridionale. Au nord, un écoulement latéral s'est épanché du côté de la Casfiere, & a formé plusieurs massifs de prismes.

22°. Les environs de Saint-Genest présentent plusieurs courans où se voient des prismes & des amas de boules : ils appartiennent à cette classe & à la suivante par les dégradations qu'ils ont essuyées dans certaines parties : mais je ne les indiquerai que dans celle-ci.

## T R O I S I E M E C L A S S E :

EN suivant la même route, je vais indiquer les masses prismatiques qui tenoient aux courans principaux dont on vient de voir la marche, & qui en ont été séparées par des coupures, & par des vallons, lesquels n'empêchent pas qu'on ne les accorde aisément avec ces courans.

1°. Les portions de courans qui paroissent prendre leur origine dessous les courans modernes du puy de Barne, entre le puy de Crau proche Olby & Allagnat : elles se montrent au puy de Crau, sur les deux bords de l'étang de Fung, à Couhay, à Bonnebaut, à Saint-Pierre-Châtel : ce sont des masses presque toutes prismatisées, qui ont pour base le sol primitif.

2°. La masse prismatique de Massages semble être une extrémité de courant séparée par le vallon du ruisseau de Rochefort.

3°. La butte du château de Rochefort a été visiblement séparée de la partie du courant qui est en face, à l'ouest. Si l'on remonte le même cou-

rant jusqu'au lac de la Gratade, & de ce lac au rocher de la Tuiliere, & même plus haut, on trouve plusieurs interruptions; mais celle qui étonne le plus, c'est le vallon immense qui sépare le rocher de la Tuiliere, de la Roche-Sanadoire; car toutes ces masses se correspondent pour le grain, pour la couleur des laves, & pour la forme prismatique. Il est évident que ces masses isolées, établies sur des granits intacts, ont formé un tout continu dont l'origine paroît appartenir à la hauteur de la Malviale. Il en est de même du courant qui va de Douhaireffe à la butte du château de Rochefort, son raccord avec le Puy-de-Loueire est nécessaire.

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

4°. A côté du courant qui va de la Banne-Dordanche à Palliere, sont les masses prismatisées de Pessy, du château de Murat-le-Quaire, de Muratel, qui en ont fait partie, & dont la liaison est totalement détruite, & qui sont placées sur le sol intacts.

5°. J'ai déjà dit qu'une grande portion du courant de Puy de Fichade en a été séparée depuis Rigoley-haut jusqu'au Roc-du-Mercier, par la vaste coupure du vallon des Bains. Tout se raccorde, le grain de la pierre & la forme des prismes.

6°. Les buttes ou collines des environs de la Tour-d'Auvergne ont aussi été séparées des courans respectifs avec lesquels elles ont formé une masse continue: telles sont les collines du Buisson, de Monteil, d'Auliat, qui étoient liées entr'elles & avec le courant d'Esfard; celles de Vouheix, de Montbalard, de Corbet, sont le prolongement naturel des courans de Nattezi & de la Tour-d'Auvergne. Ces masses fondues ont couru & se sont fixées sur le granit.

7°. La butte du château de Ravel, couverte d'une couche de prismes établie sur le granit intact, tenoit au courant de Picherande.

8°. La masse du puy de Mont-Redon proche Besse, où se trouvent de si beaux prismes articulés, a été séparée du courant de Serre, haut & bas: les débris & le désordre qui regnent dans l'intervalle le prouvent assez.

9°. La masse prismatique isolée & guindée sur le sommet du puy d'E-ragne, comme un hors-d'œuvre sur une base totalement composée de granit, paroît avoir été une suite du courant de Besolle, malgré le large vallon qui sépare ces masses correspondantes & primitivement continues.

10°. Il en est de même de la longue colline qui s'étend depuis Chazoux jusqu'à Montaigu, & qui est toute formée à la surface d'une couche de prismes; les deux tiers de sa hauteur sont une base de granit. Elle a été visiblement séparée du courant de Sauvagnat ou d'Ollois par un large vallon: les faces des deux coupures se correspondent pour la hauteur & pour le module des prismes. Après un très-grand intervalle entre Montaigu & Champeix, on retrouve au-dessus de Champeix une suite de ce courant toute en prismes: la colline qu'on voit entre Montaigu & Champeix

**HISTOIRE  
NATURELLE.**

*Année 1771.*

présente à la surface les débris de ce qui formoit la liaison de cette dernière masse isolée.

11°. Je finis par la masse prismatique guindée sur le sommet de Mont-Redon, proche Ponteix, & établie sur une base de granit qui n'a reçu aucune altération du feu. Cette masse fondue a visiblement appartenu au courant de la Serre, qui s'y étoit porté, lorsque le plein-pied qui est détruit actuellement subsistoit.

Q U A T R I E M E C L A S S E.

J'INDIQUERAI comme masses fondues en place, qui n'ont été ni déplacées considérablement, ni transportées, qui ne sont établies sur aucune base intacte, qui ne paroissent avoir coulé d'aucun centre commun, & qu'on trouve en partant de Clermont au midi.

1°. Le puy de la Roudade, entre Ceyrat & Boisseghoux : on y voit des amas considérables de boules, & des articulations ébauchées.

2°. Mont-Rognon, au sud de cette masse, où l'on voit quelques massifs de prismes & des amas de boules.

3°. Toute la masse fondue de Gergovie & du Puy-de-Refolle, entre Omme, Juslat & Romagnat, on y trouve des suites très-considérables de boules & des amas de tables de basalte.

4°. Le puy de Pereneire & de Tilly, à côté de Saint-Sandoux : on trouve dans ces masses fondues des boules & des assemblages de prismes très-intéressans.

5°. En revenant à Clermont, on voit au nord Chanturgue & les côtes de Clermont qui sont de même fondues en place, & offrent sur toutes les breches des amas de boules nombreux, & quelques rideaux de prismes.

## OBSERVATIONS

FAITES PAR ORDRE DU ROI,

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

*Sur les côtes de Normandie, au sujet des effets pernicioeux qui sont attribués dans le pays de Caux, à la fumée du Varech, lorsqu'on brûle cette plante pour la réduire en soude.*

Par Mrs. TILLET &amp; FOUGEROUX.

**A**L'EXCEPTION d'un petit nombre d'hommes accoutumés à ne regarder comme vrai que le résultat de leurs observations & de leurs calculs, les autres ne jugent que sur l'autorité d'autrui; & dociles à l'opinion populaire, ils n'échappent aux préjugés que lorsque le jugement des sociétés savantes leur dicte ce qu'ils doivent penser. C'est là peut-être le plus grand avantage des académies. Hist.

M. le comte de Maurepas avoit permis, en 1739, aux habitans du pays de Caux de brûler les plantes marines confondues sous le nom de *varech*, qui croissent sur les rochers, & dont la cendre produit le sel de soude. Les verreries font une consommation considérable de ce sel; & les travaux nécessaires pour brûler le varech & en tirer la soude, occupoient & faisoient vivre une partie des habitans des villages voisins de la mer.

Il y avoit déjà long-temps que ces travaux avoient été établis dans le ressort de l'amirauté de Cherbourg, & ils s'étoient étendus dans celle de Harfleur, où ils avoient fourni aux habitans, voisins de la Hague, une occupation & un moyen de subsister; ces hommes, que la misère & l'oisiveté rendoient auparavant féroces, & qui n'étoient connus que par leurs brigandages contre les vaisseaux échoués sur leurs côtes, ont perdu tous leurs vices depuis l'établissement des travaux du varech; & on les voit aujourd'hui affronter, pour sauver les équipages des vaisseaux échoués, les mêmes dangers auxquels ils s'exposoient autrefois pour les piller.

Il s'élevoit cependant dans le pays de Caux des préjugés contre l'opération de brûler le varech. Par-là on détruisoit, disoit on, le frai déposé sur ces plantes, & l'on ôtoit un abri aux poissons du premier âge; la diminution sensible du produit de la pêche n'avoit pas d'autres causes; enfin la fumée du varech brûlé nuisoit aux végétaux, & causoit des maladies épidémiques parmi les hommes & parmi les animaux. Tout cela ne pouvant manquer d'être attesté par des certificats, les clameurs devinrent si fortes, que M. le Procureur Général du parlement de Rouen rendit plainte contre la fumée pestilentielle du varech, qui désoloit depuis quelques années les bords maritimes de la province. Un arrêt du parlement défendit de brûler du varech, excepté dans le ressort de l'amirauté de

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

Cherbourg, où la fumée n'étoit pas moins dangereuse : mais où ces travaux étoient autorisés par un édit. Une partie des riverains du pays de Caux & les habitans de la Hague, alloient retomber dans la misère ; des personnes zélées pour le bien public, firent parvenir à M. le Contrôleur-général les plaintes de ces malheureux. Il demanda l'avis de l'académie des sciences. MM. Tillet, Fougeroux & Guettard furent nommés pour aller juger sur les lieux des effets de la fumée du varech ; les deux premiers allerent en Normandie, & M. Guettard en-Provence. Nous allons voir, dans le compte qu'ils ont rendu de leur commission, par combien de soins ils sont parvenus à s'assurer, qu'il n'y a jamais de frai sur le varech, au moins dans le temps où on le recueille ; que ces plantes ne peuvent point servir de retraite aux poissons naissans ; que leur fumée a une odeur assez désagréable, mais ne produit ni sur les végétaux, ni sur les êtres vivans, aucun effet fâcheux ; que malgré tous les certificats enfin, il n'y avoit pas un seul fait qui pût servir de prétexte aux clameurs qui s'étoient élevées. C'est M. Tillet qui va parler tant au nom de M. Fougeroux qu'au sien.

Mém.

M. Guettard partit au mois d'avril dernier, pour se rendre sur les bords de la Méditerranée : nous nous réunîmes M. Fougeroux & moi pour parcourir les côtes de la haute & basse Normandie : la discussion qui occasionnoit notre voyage, y avoit pris naissance : nous les regardâmes comme propres en particulier à nous procurer des éclaircissemens sur l'origine des plaintes qu'on y avoit formées : dès-lors en effet nous crûmes entrevoir que cette origine pouvoit ne pas tenir absolument à des recherches physiques ; & nous sentîmes d'ailleurs que ces côtes fort étendues nous fourniroient une vaste matiere pour les observations réelles que l'objet de notre commission exigeoit.

L'académie peut donc considérer le travail que nous lui présenterons M. Fougeroux & moi, comme nous étant commun, & offrant un résultat qui, précédé par la discussion, a été établi de concert. Si nous nous sommes séparés quelquefois, ce n'a été que dans la vue de faire un double examen des mêmes objets, de rapprocher ensuite nos idées, & d'attacher quelque certitude aux faits principaux par l'égalité d'impression que nous aurions reçue.

Nous partîmes vers le milieu du mois d'avril pour nous rendre dans le pays de Caux. M. Fougeroux prit sa route par la Picardie, & commença ses observations dès la côte voisine de la ville d'Eu ; il eut l'avantage lorsqu'il y arriva, d'examiner le varech sur pied, en même temps qu'il vit les premiers fourneaux qu'on y alluma pour réduire cette plante en soude. Il étoit essentiel que nous prissions à Rouen des instructions sur le travail dont nous étions chargés : je m'y rendis d'abord ; les plaintes sur les suites funestes de la fumée du varech y furent vives ; je n'y opposai que le silence ; des raisonnemens simples eussent été sans fruits ; il falloit des faits, & j'étois impatient de les recueillir. J'allai donc directement à Fécamp, qui est le centre du travail de la soude dans le pays de Caux,



& où d'ailleurs les sentimens font partagés sur les effets de la fumée du varech : on ne s'y dispoit point encore à brûler cette plante lorsque j'y arrivai : je portai donc uniquement mon attention sur le varech attaché aux rochers, & je l'observai dans tous les instans où la mer le laissoit à découvert. Je suivois les flots à mesure qu'ils se retiroient, & je considérais scrupuleusement les plantes, pour découvrir quelque frai de poisson, si réellement il y en avoit qui y eût été déposé ; après des visites multipliées, & faites dans des circonstances différentes, je n'ai pas remarqué la plus légère trace de frai de poisson sur le grand nombre d'espèces de varech que j'ai eues sous les yeux.

M. Fougeroux, qui de son côté donnoit aussi une attention particulière au même objet, à la distance de quinze ou dix-huit lieues de l'endroit où j'observois, & qui ignoroit ce que j'avois pu découvrir, puisque nous n'avions eu entre nous aucune communication depuis notre départ de Paris ; M. Fougeroux, dis-je, m'écrivit le 3 de mai, qu'il se dispoit à me joindre incessamment à Fécamp, afin que nous pussions y conférer de vive voix sur nos premières recherches : qu'il en avoit fait d'inutiles sur le varech comme ayle du poisson du premier âge ; qu'il n'y avoit remarqué aucune espèce de frai, quoiqu'il eût examiné la plante dans des endroits différens ; & il m'annonçoit d'ailleurs, que si l'odeur de la fumée du varech étoit désagréable, elle ne lui paroïssoit pas entraîner après elle les dangers qu'on y attachoit.

Cette uniformité dans des observations faites séparément dans des cantons assez éloignés l'un de l'autre, sans un concert préliminaire qui auroit pu nous conduire au même coup-d'œil, & gêner, peut-être, la maniere dont chacun considère les objets ; cette uniformité commençoit déjà à nous donner quelque espèce de certitude sur un des points les plus intéressans qui nous occupoient. Réunis à Fécamp, nous examinâmes conjointement le varech sur pied : nous le vîmes à différentes reprises, & jamais nous n'y aperçûmes de frai, ou nous n'y trouvâmes de poissons du premier âge, qui ayant pu s'y mettre à l'abri, y fussent restés à sec entre les plantes, par la retraite subite du flot qui auroit laissé le varech à découvert. Toutes les fois que pour d'autres points d'observation, nous avons examiné cette plante, tant dans la haute que dans la basse Normandie, nous avons été attentifs à celui-ci, & le varech considéré soit à la vue simple, soit à la loupe, ne nous a offert ni la plus légère trace de frai, ni le moindre poisson du premier âge.

L'idée assez générale où l'on est que cette plante chargée de feuillage & fort abondante sur certaines côtes, paroît destinée dans l'ordre naturel à favoriser le dépôt du frai, & la retraite d'un animal foible & délicat ; cette idée a quelque chose de spécieux lorsqu'on la conçoit sans avoir jeté un coup d'œil sur les bords de la mer, pour y juger des secousses violentes que le varech y reçoit ; mais pour peu que la mer soit agitée, & que rencontrant les rochers où est toujours attaché le varech, elle y brise ses vagues, on sent qu'une plante flexible en tout sens, & flottante par sa nature, y éprouve des mouvemens aussi variés & aussi impétueux

Année 1771.

que le choc des flots ; que le frai du poisson déposé sur le varech, le le poisson du premier âge qui s'y seroit réfugié, essuieroient l'un & l'autre toute la force de ces secousses, & y périroient nécessairement par le retour périodique d'une aussi violente agitation. Nous voulons bien supposer que ce dernier y résiste ; mais si le jeune poisson trouve un abri dans le varech, les crustacés y séjournent ; il en deviendra la proie ; & sa destruction, pour avoir une autre cause, n'en sera pas moins réelle. Dans la supposition où les plantes marines procurent au poisson tout l'avantage qu'on y attache, il faut aussi par une suite de cette idée, lui supposer un instinct qui le guide pour sa conservation. Le varech que la mer laisse à découvert deux fois par jour, n'est qu'une foible partie, une lièze (qu'on ne permette l'expression) de celui qui est toujours sous les eaux, & il n'a ni la force ni la grandeur de ce dernier. Si le poisson cherche un abri dans le varech, il est plus sûr entre des plantes vigoureuses & toujours couvertes par la mer, que sur celles qui restent à sec par intervalles, où la chaleur du soleil, mille accidens peuvent faire périr le frai du poisson, & où celui du premier âge ne pourroit résider qu'autant qu'on avanceroit contre une loi écrite dans toute la nature, qu'un animal abandonne constamment un lieu de sûreté, & s'expose à périr par une habitude régulière qu'on voudroit faire considérer cependant comme l'effet d'un ordre naturel.

Ce n'est donc pas sur le varech qu'il faut chercher le frai du poisson ; mais sur les fonds sablonneux toujours dépourvus de cette plante, & si favorables sur-tout au poisson plat, qu'il s'y ensévelit quelquefois sous les sables, & s'y dérobe à la vue des pêcheurs, lorsque la mer en baissant laisse à sec les rivages sablonneux.

Si la diminution du poisson dans les mers qui bordent les côtes de France, est aussi réelle qu'on l'annonce, au-lieu de ne tourner uniquement ses regards que sur la consommation du varech qu'exige la soude, pour y appliquer sans aucune preuve positive la cause de cette diminution, il paroitroit plus naturel de l'attribuer aux abus multipliés qu'il y a dans les pêches, à des réglemens qui ont éloigné de cette occupation une partie de ceux qui s'y étoient livrés, & peut-être encore aux ravages que font les poissons voraces, tels que les marfouins : nous avons été frappés en effet de leur multitude, pendant que nous parcourions les côtes du pays de Caux ; & un auteur judicieux auquel nous sommes redevables d'un *Essai sur l'histoire économique des mers occidentales de France*, en examinant les causes de la diminution du produit de nos pêches, observe (page 256 & suiv.) qu'une des principales est le ravage que font les marfouins : il ne s'est pas occupé à détruire l'opinion qui attachoit cette perte à la récolte du varech.

Le point particulier sur lequel nous venons de nous étendre, exigeoit la plus scrupuleuse attention : les autres sujets de plaintes la demandoient aussi ; il étoit question en effet de reconnoître si la réduction du varech en soude occasionnoit la désolation dans le pays de Caux, & si la fumée qui résultoit nécessairement de ce travail étoit aussi funeste aux hommes,

que préjudiciable aux grains & aux fruits. Avant que d'éprouver par nous-mêmes tout l'effet de cette vapeur, & afin de ne rien négliger de tout ce qui pouvoit conduire au dernier degré de conviction, nous écoutâmes également, & ceux qui affuroient que cette fumée étoit dangereuse, & ceux qui protestoient qu'elle ne l'étoit point; nous consultâmes plusieurs seigneurs riverains; nous prîmes les témoignages des curés dont les paroisses bordent les salâises; nous interrogeâmes des fermiers auxquels nous étions souvent inconnus, & dont l'aveu par-là n'en étoit que plus naïf: nos courses fréquentes sus les côtes & dans la campagne nous donnoient lieu sans cesse de revenir sur le même sujet; on ne voyoit pas toujours l'intérêt que nous y prenions; & sous les apparences d'une conversation simple, nous obtînions sans déguisement les témoignages que nous désirions. Nous sentîmes dès-lors qu'ils tournoient en général à favoriser le travail de la soude: on nous disoit bien d'un autre côté, & c'étoit le petit nombre, que la fumée du varech produisoit des maux réels; mais les faits sur cela manquoient d'une certaine évidence: on ne nous mettoit point à portée de les vérifier; & le point sur lequel on insistoit le plus vivement, étoit l'odeur désagréable que cette fumée répandoit: nous y fîmes attention; peut-être sans cet inconvénient auroit-on vu sur les côtes du pays de Caux, cette fumée se répandre sans risques, & le travail de la soude auroit-il subsisté sans obstacles.

Après les informations que nous avons prises avec les précautions que l'amour de la vérité nous avoit suggérées, il ne nous restoit plus qu'à être témoins de la récolte du varech & de la réduction de cette plante en soude: le travail commença à Fécamp dans les premiers jours de juin; les villages voisins s'y livrèrent bientôt, & tout concourut à la facilité de nos observations.

Les villages situés au bord de la mer ont un droit sur le canton de ces bords qui répondent à leur étendue, pour y recueillir le varech: l'usage dans l'amirauté de Fécamp, & usage autorisé par le gouvernement, est de conserver à chaque particulier, pendant sa vie, la jouissance de la partie de ce canton qui lui a été une fois accordée: un rocher un peu saillant, quelque chose de distinctif sur la salâise sert de limite à chaque partie; un des habitans dont on connoît l'équité, veille à un partage aussi simple; les bornes déterminées dans le canton sont immuables, & les discussions y sont rares. La crainte qu'une *place* de varech (c'est ainsi qu'on nomme chacune des parties qui composent le canton) ne fût regardée insensiblement comme un effet de succession, détermina sagement M. de Maurepas, sous le ministère duquel cet ordre fut établi, à ne la point laisser aux enfans après la mort de leur pere, & à l'accorder à celui des habitans qui auroit été le premier inscrit pour en jouir. Mais cette règle sage souffrit quelquefois des exceptions qui la font heureusement négliger sans l'affoiblir, & honorent l'humanité. Une de ces exceptions, bien digne d'être remarquée, & dont nous fîmes témoins, eut lieu à Senneville, village peu éloigné de Fécamp. Lorsque M. de Roussville, lieutenant de l'amirauté, fit assembler les habitans de ce village pour régler tout ce qui étoit relatif à la ré-

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

colte du varech & aux changemens dans la distribution des places que les circonstances pouvoient occasionner, une veuve chargée de six enfans le pria de lui accorder la place de varech qu'occupoit son mari, & la lui demanda comme l'unique ressource qu'elle auroit pour subsister : M. de Rouffeville, touché de son état, lui dit que quoiqu'il respectât un usage établi depuis long temps, il y dérogeroit néanmoins si tous les habitans & celui sur-tout que regardoit cette place, vouloient bien y consentir : il n'y eut qu'une voix en faveur de la veuve, de la part de tous les habitans; ils observerent même que la place qu'elle avoit demandée ne lui procureroit qu'un bénéfice médiocre, & ils représentèrent qu'il conviendrait de lui en accorder une autre plus avantageuse, dès qu'elle viendroit à vaquer : celui (a) d'entr'eux qui par l'abandon de la place dont il s'agissoit dans le moment, devoit mettre le comble à cet acte d'humanité, avoit déjà, nous en sommes certains, disposé les habitans, avant l'assemblée, au consentement qu'ils donnerent, & doublement bienfaiteur envers la veuve, il lui sacrifia tous ses droits (b).

Nous avons dit au commencement de ce mémoire, que les falaises auprès de Fécamp sont fort élevées, & que les habitans des villages qui en sont voisins, trouvent dans les vallons ou gorges plus ou moins profonds qui sont entre ces falaises, une première facilité pour descendre sur le galet : mais de l'endroit le plus bas du vallon au pied de la falaise, il y a toujours une hauteur assez considérable : alors on est contraint de pratiquer un sentier sur le côté à pic de la falaise, lequel fait face à la mer, & a souvent à son sommet des masses énormes qui sont saillie. Ce sentier étroit & que la chute des rochers dégrade de temps en temps, est cependant la seule voie de communication qu'ils puissent établir pour descendre journellement sur les bords de la mer, & y conduire les chevaux que leur travail exige.

Lorsqu'ils ont arraché le varech, ils le transportent sur la partie élevée du galet où la marée ne doit pas monter; ils l'y étendent, l'y font sécher & l'amassent ensuite en monce aux pieds de la falaise où il doit être brûlé. Les fourneaux destinés à cette opération sont fort simples; une cavité de cinq à six pieds d'ouverture, pratiquée dans le galet même ou dans un terrain marneux, formée en cul-de-lampe, & dont la plus grande profondeur a dix-huit ou vingt pouces, devient bientôt un fourneau : un peu de paille qu'on y allume au fond communique le feu au varech desséché dont on la recouvre légèrement; d'autre varech s'enflamme à l'aide de celui-ci; la combustion devient générale dans toute l'étendue du four-

(a) Pierre Malet.

(b) Nous fûmes encore témoins à Saint-Pierre-en-Port, village situé près de Fécamp, d'un sacrifice pareil, & qui mérite également d'être connu. George Lapert s'y désista du droit qu'il avoit à une place de varech très-avantageuse; & il la céda volontiers pour la subsistance de la famille nombreuse de celui qui par sa mort avoit rendu cette place vacante. Ces traits d'humanité ne sont pas rares parmi les ouvriers qui s'occupent de la fabrique de la soude : un objet d'utilité passe tout d'un coup dans leurs mains, en sortant souvent de celles de quelques infortunés : les besoins de ceux-ci sont évidens, & réveillent même dans des hommes peu aisés, un sentiment de commiseration plus fort que l'esprit d'intérêt.

neau; la soude s'y forme à mesure que le varech se consume; & précipitée au fond, lorsque les plantes ont été totalement brûlées, elle y devient fluide, s'y condense en se refroidissant, & y acquiert toute la dureté de la pierre. Ce n'est pas ici le moment de donner le détail de cette opération, & de proposer les moyens de la perfectionner; nous passons à l'expérience qui fait évanouir tous les effets pernicieux qu'on attendoit en résulter.

Le grand nombre de fourneaux auprès desquels nous nous sommes trouvés pendant qu'on y brûloit le varech, nous a mis à portée de juger de l'effet de la fumée qui s'en exhale, & d'en ressentir toute la force: nous nous sommes tenus quelquefois pendant quatre ou cinq heures à l'embouchure des fourneaux; nous y avons répandu souvent nous-mêmes le varech; nous nous sommes exposés à dessein au courant de la fumée que le vent chassoit sur nous, & laquelle, par son épaisseur, nous déroboit à la vue de ceux qui étoient au bord du fourneau opposé à celui où nous étions placés; nous avons répété cent fois ces épreuves, sans en avoir jamais senti la plus légère incommodité ni la moindre nausée (a), soit que nous respirassions à jeun cette fumée, ou après le repas: elle ne produit pas même sur les yeux le picotement que celle du bois y occasionne quelquefois: & si son odeur nous a été déagréable, elle ne nous a pas paru absolument difficile à supporter: elle l'est moins sans doute, malgré l'opinion contraire, quand elle s'est étendue au loin dans les campagnes, & qu'elle frappe ceux qui la croient funeste: d'ailleurs, nous avons suivi plusieurs fois la fumée du varech, à mesure qu'en s'élevant au-dessus des falaises, elle se répandoit sur les blés & sur les pommiers en fleurs; son odeur régnoit toujours, mais elle étoit tout autre à l'embouchure des fourneaux; & il faut que nous ayons un préjugé à combattre sérieusement, pour insister ici sur une vérité dont il n'étoit pas à présumer qu'on doutât.

Les ouvriers de tout âge, de tout sexe, qui brûlent le varech, ne sont pas plus sujets que d'autres à des infirmités; leur travail, si l'on adopte la gaieté de leurs propos, contribue même à leur santé; quelques-uns d'entr'eux ont atteint l'âge de quatre-vingts & quatre-vingt-dix ans: le nombre des personnes qui depuis 1727 jusqu'en 1740, sont mortes dans huit paroisses situées sur le bord de la mer, avant qu'on y brûlât le varech, est égal au nombre de celles qui sont mortes dans ces mêmes paroisses depuis 1755 jusqu'en 1768, années où le travail de la soude y a été vif & sans interruption: il est assez ordinaire dans quelques villages situés au bord de la mer, d'employer cette plante sèche pour faire cuire les alimens dans l'intérieur des maisons, & pour y chauffer le four, sans qu'il résulte aucun accident de la fumée qui doit s'y répandre quelquefois abondamment, &

(a) On prétend que la fumée du varech en se répandant dans la campagne, y a quelquefois affecté vivement les hommes qui conduisoient la charrue, & a excité en eux de violens vomissemens. Si ce fait est certain; si ces vomissemens n'ont pas eu une cause étrangère à cette fumée, nous demandons pourquoi à l'embouchure même des fourneaux nous n'avons rien éprouvé qui tint d'un accident aussi grave, pourquoi ne l'éprouvent jamais tous ceux qui brûlent le varech?

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

qui y deviendroit bien plus nuisible qu'en plein air, si elle avoit quelque chose de dangereux : nous passions nous-mêmes tout d'un coup de l'air qu'on respire à Paris, à celui qui est chargé de la fumée du varech ; nous nous exposons, à des reprises différentes & long-temps quelquefois, à toute l'épaisseur de cette fumée, comme les ouvriers ; nous la respirons plus développée en rase campagne, comme ceux qui s'en plaignent ; il n'en résulte pour nous, dans l'un & dans l'autre cas, ni le moindre accident, ni même une impression difficile à soutenir ; & l'on supposeroit encore que cette vapeur est pestilentielle, qu'elle ravage les bords maritimes de la province de Normandie ! Ne le dissimulons point ; une odeur désagréable produite par une cause très en grand & à laquelle on est tous les ans exposé, a fait naître des inquiétudes, bientôt de vives alarmes ; & l'on a cru enfin veiller au bien de l'humanité, en s'opposant à un travail, pour le maintien duquel l'humanité même, considérée du véritable côté, réclame par autant de voix qu'il y a de familles que ce travail fait subsister.

Nous ne nous arrêterons pas à prouver que les grains & les fruits de toute espèce ne reçoivent aucune altération qu'on puisse attribuer avec quelque fondement à la fumée de varech : une foule de témoignages authentiques, un point d'évidence où conduisent des faits recueillis en mille endroits, notre examen particulier dans les cantons où les accidens, s'ils étoient réels, auroient été les plus frappans, tout écarte l'idée de l'effet pernicieux dont il s'agit ; ou s'il existe en quelque degré, il échappe à l'attention de l'observateur & au coup-d'œil encore plus juste du fermier.

Nous n'ignorons pas que les terres qui bordent les falaises, donnent quelquefois peu de produit, quoique bonnes en elles-mêmes, & cultivées avec soin ; mais combien ne sont elles pas exposées à l'impétuosité des vents, aux pluies chassées avec violence & à la rigueur du froid ? En parcourant au mois de mai dernier les côtes voisines de Fécamp, nous portâmes notre attention sur les blés qui se trouverent au bord des falaises ; ils avoient manqué par intervalles dans plusieurs pièces ; ils y étoient foibles & beaucoup moins fournis que ceux de l'intérieur des terres : on n'avoit alors ni brûlé ni même recueilli le varech : combien par conséquent, au moment de la récolte, n'eût-on pas été dans l'erreur, si, d'après le préjugé ordinaire, on eût attribué aux suites du travail de la soude le mauvais état des blés de ce canton ? A peine eûmes-nous constaté ce fait, qu'on sema de l'orge dans quelques-uns des endroits où le blé avoit péri ; bientôt on alluma au pied des falaises un grand nombre de fourneaux ; & c'est au milieu des vapeurs presque continuelles qu'ils ont produites, que l'orge dont il s'agit a végété avec force, fleuri sans accidens & a dédommagé en quelque manière par son abondance, de la perte du froment qu'elle avoit remplacé. Desire-t-on cependant une preuve précise & soutenue pendant une longue suite d'années, que cette fumée n'a rien de dangereux ni pour les hommes ni pour les grains & les fruits de toute espèce ? la voici, & nous nous y bornerons. La ferme assez étendue de Reneville est située en grande partie sur la lisière d'une des falaises, entre lesquelles est le port de

de Fécamp, & s'y trouve exposée par-là à toute la fumée que donnent plusieurs fourneaux établis de distance en distance au pied de cette falaise. Les terres dépendantes de cette ferme ont été plusieurs fois la matière de nos observations : le beau coup-d'œil dont on y jouit parut d'abord au fermier qui les exploite, le seul motif qui nous y attiroit : au milieu de quelques détails relatifs à son état dans lesquels nous entrâmes, la première fois que nous nous entretenîmes avec lui, nous glissâmes un mot sur l'article du varech ; il nous répondit naïvement que depuis un grand nombre d'années qu'il occupoit cette ferme, il n'avoit éprouvé aucun dommage dont la fumée du varech fût la cause : mieux instruit ensuite des raisons que nous avions pour connoître à cet égard l'exacte vérité, il n'en insista que davantage sur son premier aveu, & nous engagea même à parler en faveur d'un travail qui faisoit, disoit-il, la ressource des villages voisins. Voilà sans doute un témoignage non suspect, & donné dans une circonstance où le sentiment intime du vrai se développe sans déguisement.

Il semblera peut-être que les observations dont nous venons de rendre compte, & les réflexions qu'elles ont fait naître, conduisent à une sorte de conviction au-delà de laquelle il seroit difficile d'aller dans une discussion de la nature de celle-ci ; on va voir cependant qu'elle peut être portée plus loin. Ces observations ont été faites sur les côtes de la haute Normandie ; nous les avons répétées sur celles de la partie basse de cette province : disons plutôt que les choses s'y étant présentées à nous sous toute une autre face, à quelques égards, que dans le pays de Caux, notre attention s'y est presque bornée à la recherche de ceux qui pouvoient réclamer contre le travail de la soude & nous instruire des motifs de leur opposition ; cette recherche a été inutile. On brûle beaucoup plus de varech dans les amirautés de Cherbourg & de Barfleur, que sur toute la côte du pays de Caux : les falaises y ayant moins d'élévation que dans la haute Normandie, la fumée s'y répand plus facilement dans les campagnes ; les fourneaux y étant à peu de distance les uns des autres, cette fumée s'y soutient plus long-temps dans une certaine épaisseur ; & cependant la ville de Cherbourg, les gentilhommes, les seigneurs riverains, les curés, tous les villages maritimes, demandent avec instance la conservation du travail de la soude : s'il ne se fût pas élevé à ce sujet des plaintes réitérées dans le pays de Caux, on n'auroit pas pensé, selon toute apparence, en basse Normandie, à la cause qui les a excitées.

On craignoit lorsque nous y arrivâmes, que ces plaintes n'eussent fait sur nous quelque impression, sur-tout au sortir de l'endroit où elles avoient été les plus vives, & l'on s'y étoit disposé par la réunion des faits les plus convaincans, à dissiper les fausses craintes qui auroient pu nous avoir été inspirées. Nous ne dîmes qu'un mot ; les inquiétudes qu'on avoit eues sur notre compte s'évanouirent ; les nouvelles preuves que nous demandions furent accumulées ; l'empressement qu'on avoit à nous les fournir annonçoit combien elles étoient constantes ; nous les recueillîmes dans des endroits éloignés de plusieurs lieues les uns des autres : l'accord de ces preuves, la manière simple dont elles étoient données, l'ensemble de nos

Année 1771.

observations, dont le détail nous fatiguerait, nous convainquit plus que jamais & de l'erreur où l'on étoit ailleurs sur les effets de la fumée du varech, & de l'avantage réel au contraire que tiroit le commerce du travail dont il s'agit.

Qu'il nous soit permis d'ajouter ici un fait qui est d'une notoriété publique à Cherbourg, & qui porte l'évidence avec soi. D'ailleurs M. de la Ville, médecin de l'hôpital royal militaire & maritime de cette ville, & M. Fleuri, chirurgien-major, sont garans de ce fait par un certificat authentique & bien détaillé que nous mettrons sous les yeux de l'académie; en voici la substance. « Le 28 octobre 1770, le sieur Chisholm, capitaine Anglois, se présenta, en revenant de Gortembourg, au port de l'isle de Guernesey; on lui en refusa l'entrée sur le soupçon que la peste régnait dans son vaisseau; après avoir essuyé le même refus à l'isle d'Aurigny, il vint mouiller à la rade de Cherbourg; le port de cette ville lui fut aussi interdit, jusqu'à ce qu'on fût certain qu'il n'y avoit aucun danger à lui en permettre l'entrée. Le pilote lamaneur alla au-devant de lui, suivant l'usage, & sous prétexte que la marée étoit trop basse pour qu'il fit entrer ce vaisseau dans le port, il le quitta & vint faire son rapport tant à l'hôtel-de-ville qu'au bureau de la marine: mais ce pilote lamaneur ayant reconnu de trop près ce vaisseau qu'on soupçonnoit d'être attaqué de la peste, & ayant eu même l'imprudence, à ce qu'on assure, de monter à bord du vaisseau, on chargea M. de la Ville de prendre à l'égard de ce pilote & de ses quatre hommes d'équipage, les précautions qu'il jugeroit convenables pour écarter toute crainte qu'ils n'eussent gagné la peste par communication. Ce médecin eut recours aux fumigations; il fit transporter en conséquence une grande quantité de varech desséché dans un fort isolé, dont les murs sont baignés par la mer, & qui est situé à une demi-lieue de Cherbourg: il obligea ce pilote lamaneur & son équipage de s'y renfermer, & leur recommanda de s'y exposer pendant huit jours à de fortes fumigations, en brûlant les plantes qu'on y avoit portées. M. de la Ville, accompagné du chirurgien-major, alla les voir après cette épreuve: ils étoient tellement enfumés, que ce médecin jugea bien que les fumigations n'avoient pas été ménagées; mais il les trouva très-sains, pleins de gaieté, & ayant un appétit qu'il étoit difficile de satisfaire; & sur son rapport ils furent mis en liberté. »

Peut-être sur l'exposé de ce fait présumera-t-on que le vaisseau Anglois n'étoit pas véritablement attaqué de la peste, ou qu'au moins le pilote lamaneur & son équipage n'avoient pas eu le temps de la gagner par une communication de quelques instans, & en conclura-t-on que le remède étoit superflu; mais il en faudra tirer une autre conséquence plus sûre que la première, c'est que la fumée du varech respirée long-temps & à un point qui auroit sans doute effrayé ceux qui s'en plaignent, n'a certainement rien de pestiférentiel, & c'est dans ce moment-ci l'unique vérité qui nous intéresse.

Nous prions l'académie de négliger ici notre examen particulier, & de



considérer simplement que ce qui alarme dans le pays de Caux un certain nombre de personnes, comme pestilentiel, ne paroît digne d'aucune attention sérieuse dans la basse Normandie, où la matière de ces inquiétudes est plus abondante que dans la partie haute de cette province : alors la compagnie sentira que si les observations physiques ne sont pas absolument superflues pour connoître sur ce point la vérité, il y a au moins sans leur secours une conséquence bien naturelle à tirer d'un contraste aussi frappant.

Quoique le varech soit abondant en général sur les côtes de la basse Normandie, il ne l'est que dans certains cantons, & l'emploi qu'on y en fait n'est pas le même par-tout. Depuis Honfleur jusqu'à Armanche, village peu éloigné de Bayeux, les bords de la mer sont couverts de sable ou de galet; on n'y voit des rochers que par intervalles, & conséquemment peu de varech; il est en grande quantité au contraire dans l'étendue des sept lieues qu'il y a depuis Armanche jusqu'à Mezy; l'agriculture seule en profite; & le varech d'échouage y fut si abondant l'année dernière, que les laboureurs de dix-neuf villages voisins de cette partie des côtes, n'en couperent point sur les rochers. On ne trouve plus cette plante que par intervalles depuis Mezy jusqu'à la Hougue; la quantité même qu'on en découvre, à mesure qu'on s'approche de Barfleur, n'est pas considérable. Au-delà de cette ville les rochers sont couverts de varech : quoique d'un accès difficile, les laboureurs y vont prendre la matière de leurs engrais; ce qu'ils laissent, ainsi que ceux qui cultivent les terres entre Armanche & Mezy est abandonné, quelque utile & considérable qu'en fût l'emploi. Mais lorsqu'on est une fois parvenu à Coqueville, village situé à deux lieues au-dessous de Barfleur, on voit que le travail de la soude marche de concert avec l'emploi du varech, comme engrais. La même intelligence regne dans tous les villages qu'on rencontre depuis ce dernier jusqu'à Cherbourg, quoiqu'ils soient de l'amirauté de Barfleur, où les fermiers sont maintenant seuls par l'arrêt du parlement de Rouen, dans la coupe annuelle du varech, & où ils pourroient écarter ceux qui le brûlent; mais ils ont sans cesse sous leurs yeux le bien que ce travail produit sans danger, & ne voient plus la loi qui en fait craindre les suites.

L'activité de ce travail, son étendue est sur-tout remarquable dans l'amirauté de Cherbourg. On se rappelle sans doute qu'en parlant de l'usage établi dans le pays de Caux, pour la récolte du varech, nous avons dit que les bords de la mer y étoient partagés en cantons annexés chacun aux villages voisins; & que ces cantons subdivisés eux-mêmes en autant de parties qu'il y a d'habitans occupés à faire de la soude, fournissoient à chacun d'eux la matière de leur travail dans un espace limité. Les choses ne sont pas les mêmes à cet égard dans la basse Normandie; chaque village y jouit à la vérité d'une certaine étendue de terrain à laquelle il a un droit exclusif, mais chacun des habitans n'y possède rien qui lui soit particulier. Le varech d'échouage appartient en effet au premier qui le recueille; & lorsque le temps fixé pour la coupe du varech, appelle sur les bords de la mer les habitans d'un village, ils se répandent sans distinc-

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

tion sur le terrain auquel ils ont droit. C'est, pour ainsi dire, une même famille que conduit un intérêt commun; ils coupent le varech dans l'endroit où ils se trouvent, l'y font sécher, l'amassent en monceaux, & l'y réduisent en soude; alors le travail de chacun d'eux est distinct, mais il ne l'est qu'à leurs yeux, le varech nouvellement arraché & épars, celui qui est sec & en monceaux, les pains de soude, tout reste sur le rivage & y est en sûreté: lorsque la mer y occasionne quelque confusion, en allant au-delà de ses bornes ordinaires, l'équité naturelle remédie à cet accident imprévu, & procure à celui qui en a le plus souffert, un dédommagement auquel les autres habitans contribuent. Si un ordre bien observé qui n'a rien cependant de la rigueur des loix, regne, comme on a vu, dans le pays de Caux, & fait l'éloge du ministre qui l'a établi, l'accord qui subsiste en basse Normandie, dans l'exploitation d'un fonds commun, & où il n'y a point de propriété limitée, fait honneur à l'humanité.

Le fond de la Hague où nous avons pénétré, est une des parties de l'amirauté de Cherbourg, où l'on fabrique le plus de soude, & où il y a le plus de facilités pour recueillir le varech. La pointe de la Hague seroit plus exposée qu'aucun autre endroit aux mauvais effets de la fumée du varech, s'ils étoient réels; la côte y est plate, le pays découvert, & un grand nombre de fourneaux bordent cette pointe: cependant le peuple y est vigoureux; les récoltes y sont bonnes suivant les saisons: le produit des prairies y est avantageux; quelques-unes y sont louées sur le pied de cent cinquante livres l'acre; enfin il ne s'y élève aucune plainte contre le travail de la soude; & jamais peut-être n'y eut-il aucun endroit qui, par sa position, fournît plus de prétextes à celles qu'une fausse crainte exciteroit. On a porté quelquefois le préjugé (car nous ne saurions trop faire sentir jusqu'où il s'est étendu), on l'a porté au point de prétendre que la fumée du varech influoit même sur les animaux, les écartoit des pâturages, les rendoit sujets à des accidens: combien dans ce cas-là ne se sentiroient-ils point des effets de cette vapeur à l'extrémité de la Hague, que nous considérons en ce moment! On y élève des chevaux; on y engraisse des bœufs dans des prairies enceintes à hauteur d'appui, de murs de pierre à sec; ces animaux y restent sans interruption pendant six mois, & y passent toutes les nuits: les moutons broutent quelquefois le varech desséché à côté des fourneaux où on le brûle; & aucune voix n'avertit des accidens que ces animaux y éprouvent. Il faut en convenir; où il y a sur cela un préjugé étonnant, comme il regne à d'autres égards, ou tous ceux qui, dans l'amirauté de Cherbourg, sont intéressés à la conservation des bestiaux, ont de concert, les yeux fermés sur ce qui peut y nuire.

Le village de Saint-Germain-des-Vaux est situé à la pointe même de la Hague, & vis-à-vis l'isle d'Aurigny; c'est le canton de la basse Normandie où la fabrique de la soude est le plus en vigueur. Ce genre de travail attire fréquemment sur les bords de la mer les habitans de ce village, & il est heureux qu'ils y soient souvent appelés. Il y a un écueil redoutable à un quart de lieue en mer de la pointe de la Hague: les habitans de Saint-Germain-des-Vaux sont connus par leur zèle pour secourir l'équi-

page des vaisseaux qui se brisent contre cet écueil. On est saisi d'admiration & d'effroi en pensant à l'intrépidité de six de ces habitans, lesquels, avec le secours d'un très-petit canot, & malgré une tempête furieuse, sauverent, le 10 février 1768, neuf hommes de l'équipage d'un vaisseau qui avoit péri sur cet écueil : le temps ne nous permet pas de rapporter les détails surprenans de cette belle action : le Roi qui en fut instruit par M. de Fontette, intendant de Caen, accorda quinze cents livres de gratification à ces six habitans. Nous vîmes à la Hague le petit canot auquel ils avoient eu le courage de se confier, avec trois rames seulement ; nous fûmes étonnés qu'il eût pu contenir quinze hommes, & résister pendant sept à huit heures à la violence des vagues qui le transportèrent enfin à huit lieues de l'endroit où ces six habitans s'étoient embarqués. Nous sentîmes, en le considérant, que s'il est de la gloire des armes de suspendre dans nos temples les trophées d'une victoire qui est toujours achetée par le sang des citoyens, il seroit peut-être de l'honneur de la vertu d'y déposer un monument qui ayant servi à conserver la vie à des hommes au péril de celle de leurs libérateurs, réveilleroit sans cesse dans les âmes le plus nobles des sentimens, & deviendroit un témoignage public de l'intrépidité que ce sentiment inspire (a).

---

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

(a) Voici les détails de cette action qui méritent d'être conservés ; ils sont tirés de mémoires fideles qui ont été rédigés tant à la Hague qu'à Cherbourg, & dont l'exactitude nous y a été encore garantie de vive voix : nous avons, il est vrai, inséré dans ces détails une circonstance intéressante que ces mémoires ne portent pas ; mais nous l'avons recueillie nous-mêmes à la Hague, dans l'entretien que nous y avons eu avec quelques-uns de ceux qui ont mis tant d'activité pour entreprendre cette action, & de fermeté d'âme pour la consommer. Le 10 février 1768, Jacques Revers, de la paroisse de Saint-Germain-des-Vaux, au cap de la Hague, garde-pêche en l'amirauté de Cherbourg, & fabricant de soude, se trouvant sur le bord de la mer vers les sept à huit heures du matin, aperçut un vaisseau renversé que l'impétuosité du vent & une forte marée entraînoient avec autant de rapidité que si le bâtiment eût été dans sa position naturelle. Emu de compassion pour l'équipage de ce vaisseau qui devoit être dans le plus grand danger, si même il n'avoit pas péri, cet homme courageux se détermine sur le champ à porter, s'il est possible, du secours à ces infortunés : il cherche parmi les habitans du même village, des hommes qui veuillent l'aider dans son entreprise : il en trouve cinq, qui sont Jacques Digard, fils de Louis Digard ; Jacques Digard, fils de Pierre ; Aubin Digard, Pierre Digard & Denys Martin, tous fabricans de soude. Ces six hommes, sans perdre un instant, & la plupart en sabots, s'embarquent dans un petit canot qui étoit à sec sur le bord de la mer ; ils oublient qu'ils n'ont qu'une foible connoissance de la marine, que trois rames seulement sont leur ressource, & ils ne pensent pas même malheureusement à emporter avec eux la moindre nourriture. Ils firent les plus grands efforts pour joindre le bâtiment renversé ; malgré l'agitation violente de la mer, & la force du vent, ils l'atteignirent enfin vers les neuf heures du matin ; ils virent qu'il y avoit encore neuf hommes en état d'être secourus ; ils craignoient cependant que leur bateau ne fût trop petit pour contenir quinze personnes, & ils se dispoient à retourner en chercher un second, lorsque les cris & les supplications des matelots qui étoient dans le navire les arrêterent & les déterminèrent à risquer leur propre vie pour les sauver. Ils ne vinrent à bout de les recevoir dans le petit bateau qu'après une patience & un travail de près de deux heures, parce que tous ceux qu'ils vouloient secourir étoient dispersés dans les manœuvres du vaisseau, dont la situation empêchoit le bateau d'approcher ; enfin au moyen d'un crochet & de quelques cordes, tous étant embarqués, leurs généreux libérateurs les firent coucher dans le fond du petit bateau, & animés de nouveau par la présence de ces neuf hommes qui leur devenoient si chers, ils forcèrent de ramer pour gagner la côte : malgré le

Le précis purement historique que nous venons de donner, suffira sans doute pour faite connoître que les alarmes qu'on a eues dans le pays de

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

vent furieux qui les en éloignoit, & la force des vagues qui les inondoient par intervalles, ils ne perdirent point courage & aborderent enfin à cinq heures du soir, après six heures de travail, percés d'eau, épuisés de faim, de suif & de fatigues, à huit lieues de l'endroit d'où ils étoient partis. Un de ceux qu'ils avoient sauvés expira une heure après qu'ils l'eurent recueilli : un autre mourut le lendemain, de sorte que des neuf hommes qu'ils avoient tirés d'un aussi grand péril, il n'y en eut que sept qui échapperent à la mort, c'est-à-dire, le second capitaine, le second lieutenant & cinq matelots : peut-être auroit-on pu conserver la vie aux deux autres qui moururent, après avoir été sauvés du naufrage, si dans l'exténuation où ils se trouvoient, on les avoit soutenus par un peu de nourriture, ou au moins par quelque liqueur ; car ce fut le premier secours que ces neuf hommes demanderent dès qu'ils eurent été reçus dans le bateau ; mais comme on a vu plus haut, l'empressement de ceux qui les secoururent leur fit oublier tout autre soin, & les exposa eux-mêmes à l'épuisement total des forces, auquel, selon toute apparence, ces deux matelots succomberent.

Par le rapport que firent à l'amirauté de Barfleur les sept hommes dont la vie fut conservée, on apprit qu'ils montoient le navire le *Josph-Marie*, de Saint-Malo, du port de deux cents trente tonneaux, & de vingt-sept hommes d'équipage, commandés par le capitaine le Cestre ; que ce vaisseau étoit parti de Marseille pour le Havre, & que sa cargaison en savon, en huile & en coton étoit estimée soixante mille livres. Suivant ce même rapport, le 10 février à quatre heures du matin, le bâtiment toucha un rocher sous l'eau dans le *Raz-Blanchard*, écueil depuis long-temps funeste, qui est à la pointe de la Hague en basse Normandie. Le capitaine perdant toute espérance de conserver le navire, tant il étoit battu par la force des vagues & la violence du vent de sud, fit jeter les chaloupes en mer, afin de sauver au moins l'équipage ; mais à peine furent-ils tous embarqués, que le bâtiment se renversa sur le côté, tomba sur les chaloupes, & les fit couler à fond ; plusieurs de ceux qui y étoient se sauvèrent à la nage, saisirent les manœuvres du vaisseau, & s'y tinrent le mieux qu'ils purent, soit en se liant avec des cordes, soit en s'y accrochant seulement avec les mains : ils se voyoient périr les uns après les autres, & il n'en restoit plus que neuf lorsqu'ils furent secourus par les six hommes intrépides dont le nom ne doit jamais être oublié. On a remarqué sans doute que quatre d'entr'eux sont de la même famille ; un cinquième bien digne de lui appartenir, nommé François Digard, voyant le péril où étoient & ceux qu'il s'agissoit de secourir, & ceux qui dans ce dessein alloient exposer leur vie, monte à cheval, demande du secours le long de la côte, parvient bientôt au village d'Omonville, & fait à l'équipage d'un petit vaisseau les plus vives instances pour obtenir ce secours ; mais ses instances sont inutiles ; la tempête intimidé cet équipage, & ne rend que plus digne d'admiration, le courage des six habitants du village de Saint-Germain-des-Vaux, qu'un temps effrayant, même pour des mains, n'avoit pas été capable d'arrêter.

Qu'il nous soit permis de faire ici une réflexion sur l'influence avantageuse qu'une simple manufacture & les liaisons inséparables du commerce ont eue sur les mœurs, dans un pays où aucun motif dominant ne servoit à rapprocher les hommes entr'eux, avant qu'un établissement utile les eût appellés à un travail en société, à des vues communes d'intérêt, & à des bénéfices légitimes. La Hague a été considérée long-temps comme un canton de la basse Normandie où le peuple étoit d'un naturel féroce, capable dans certaines circonstances des plus grands excès, & dont l'extérieur seul annonçoit le caractère barbare. C'est apparemment de l'impression générale qu'avoit faite sur les esprits l'opinion où l'on étoit à l'égard de la dureté du peuple de ce canton, que le terme de *Hagard* a pris son origine, pour exprimer d'une façon énergique, soit l'indocilité & la rudesse de l'esprit, soit ce qu'il y a de plus farouche dans le coup-d'œil.

Cette opinion n'étoit point sans fondement. Plusieurs procès-verbaux dressés dans ce canton par les officiers de l'amirauté de Cherbourg, sont foi que le brigandage régnoit il y a soixante à quatre-vingts ans dans ces confins de la basse Normandie, que le peuple n'y étoit attentif qu'à profiter des suites malheureuses des naufrages, lesquels y étoient assez fréquens, & qu'il y a commis quelquefois des crimes atroces pour satisfaire son avidité. La misère sans doute le portoit plus à ces excès que la férocité du naturel ; il avoit peu

Caux n'ont aucun fondement réel, qu'elles eussent été dissipées par un examen où la mauvaise odeur de la fumée du varech ne fût entrée que pour ce qu'elle est, & sur-tout par la comparaison des deux parties de la province de Normandie où la même cause ayant lieu, un effet égal doit y être remarqué. Il étoit essentiel d'abord que nous nous bornassions à exposer ce qui intéresse le plus le gouvernement & ce qui a été le motif principal de nos recherches. Nous réservons pour un mémoire particulier le détail des observations que nous avons faites sur les différentes especes de varech que nous avons vues le long des côtes de Normandie, sur leur accroissement successif, leur reproduction, & nous en donnerons le dessin dans tous les âges où nous avons considéré ces plantes. Nous rapporterons les expériences qui ont été faites & que nous avons répétées, dans la vue de prouver qu'il y a plus d'avantage, pour la reproduction abondante du varech, d'arracher cette plante que de la couper, quoique cette dernière manière d'en faire la récolte soit prescrite par les ordonnances : nous y ajouterons les réflexions qui peuvent porter le conseil à un changement aussi digne d'attention, & auxquelles nous avons été conduits par un examen scrupuleux des endroits du rocher où chacune des plantes arrachées avoit pris sa naissance, & des endroits où il restoit encore une partie des tiges du varech qu'on avoit coupé.

Quoique la méthode de faire la soude soit fort simple au premier coup-d'œil, cependant tous les ouvriers n'y réussissent pas également : il y a dans la construction des fourneaux, dans la manière d'y entretenir un feu vif & égal & d'y terminer l'opération, des précautions à prendre, un certain art dont on ne juge bien qu'en le suivant sans interruption, & en comparant la méthode d'un ouvrier avec celle d'un autre. Nous entrerons dans tous les détails qui concernent la fabrique de la soude, en y joignant de courtes observations : peut-être contribueront-elles à perfectionner ce travail ; mais nous ne dissimulerons point que l'intelligence de quelques ouvriers nous a mis sur la voie pour le bien connoître ; & il ne nous restera guère que le soin de former un ensemble de ce qui nous a paru le meilleur dans la pratique que chacun d'eux a adoptée.

On regardera peut-être comme superflue l'analyse des cendres de varech que nous nous proposons encore de donner comme une suite naturelle de nos recherches, après le mémoire que M. Cadet, membre de cette

de ressources pour subsister ; & dans un instant un vaisseau brisé sur la côte fournissait des vivres à ce peuple, ou des marchandises dont le débit lui en procurait bientôt.

Mais les choses ont totalement changé de face dans le canton de la Hague, depuis que le travail de la soude s'y est établi, & y est devenu pour les habitans une voie honnête, un moyen constant de subsister. Attentifs à tirer parti de toute l'abondance du varech qui croît sur les bords de la mer où ils se trouvent placés, ils se sont accoutumés insensiblement à ne connoître d'autres profits que ceux de leur travail : cette heureuse habitude en a écarté le crime ; elle a peu à peu adouci leurs mœurs ; ils n'ont plus vu dans les désastres d'un naufrage que des hommes à secourir, & des marchandises à conserver pour les propriétaires ; enfin quelques-uns d'entr'eux sont devenus capables, comme on vient d'en juger, d'une action vraiment héroïque, & telle qu'on l'espéroit à peine du peuple le plus policé.

Année 1772.

académie, a publié dans le recueil de 1767, & où cette analyse est faite avec toute la précision qu'elle exigeoit ; mais M. Cadet n'étoit pas bien certain que la soude qu'il avoit employée fût le produit du varech pur ; & il ignoroit absolument quelles étoient les especes de cette plante qui avoient été réduites dans la soude dont il avoit fait usage. Nous aurons au contraire sur cela une certitude qu'il n'avoit pas pu acquérir : l'analyse que nous donnerons sera, sans aucun doute, celle de la soude de varech pur qui aura été brûlée sous nos yeux, ou que nous aurons brûlée nous-mêmes ; & peut-être y remarquera-t-on quelques différences relatives aux especes de cette plante dont les cendres auront fait la matiere de notre examen.

Tel sera le résultat du travail dont nous avons été chargés. Si la réflexion que nous faisons au commencement de ce mémoire, sur la confiance plus assurée que prend quelquefois un établissement par les obstacles même qu'il a éprouvés, peut recevoir ici une application ; si l'académie daigne avouer ce travail, qui est soumis à ses lumieres, elle contribuera, par l'avis qu'elle proposera au conseil, à maintenir une des branches importantes du commerce ; à la porter, peut-être utilement, au-delà des bornes qu'elle a aujourd'hui, à la perfectionner dans son principe, & à conserver à une multitude de familles indigentes un moyen certain de subsister.

ON a vu, au commencement de ce mémoire, que M. Guettard, chargé ; comme nous, de faire des recherches sur le sujet que nous venons de traiter, tourna ses vues du côté de la Méditerranée pour s'y livrer à des observations correspondantes & recueillir sur les bords de cette mer tous les faits relatifs à l'objet commun de notre travail.

Quoique son dessein principal fût d'examiner le varech sur les côtes de la Méditerranée, il a néanmoins dirigé sa marche de maniere qu'il a pu considérer encore cette plante sur les bords de l'Océan, & comparer par-là les observations qu'il a été à portée de faire dans des pays différens.

La longueur du voyage qu'il avoit entrepris ne lui a pas permis d'instruire l'académie du résultat de ses recherches qu'au commencement de novembre 1771, & quelques jours avant que ce mémoire fût lu en public. La substance de la lettre que M. Guettard a écrite à l'académie, quadre avec les observations détaillées que nous venons de présenter. En vain cette academicien dont on connoît le zele & les lumieres, a-t-il cherché sur le varech quelque dépôt de frai de poisson, soit à l'étang de la Teste près de Bordeaux, à Bayonne, à Biariz, à Bidar, à Saint-Jean-de-Luz, &c. soit à Aiguemortes, à Cette, à Marseille, à S. Tropez, à Antibes, &c. M. Guettard n'a apperçu sur le varech aucun vestige de frai de poisson. Les pêcheurs qu'il a interrogés à ce sujet, l'ont tous assuré que les poissons ne déposent point, comme nous l'avons dit nous-mêmes, dans des endroits fortement battus par les flots, & tels que les rochers sur lesquels croît le varech ; qu'ils cherchent des lieux calmes, profonds & très-éloignés des bords de la mer, qu'un grand nombre d'entr'eux dé-

posent

posent leur frai à la surface ou dans l'intérieur des sables; & que si certains poissons approchent quelquefois du rivage pour y mettre au jour leurs petits, ces poissons qui appartiennent à la classe des vivipares, ne sont pas certainement ceux dont on s'occupe lorsqu'on se plaint du foible produit de nos pêches: d'ailleurs, quand on s'en occuperait sous ce point de vue, croit-on que le jeune poisson de cette espèce, encore foible & délicat, pût trouver un asyle sûr entre des rochers où les vagues se brisent sans cesse avec violence, & qu'il y fût à l'abri des accidens dont nous avons parlé?

Les observations que des personnes instruites ont communiquées à M. Guettard, pendant le cours de son voyage, & les siennes propres, le portent à regarder les abus qu'il y a dans les pêches & sur-tout certains filets destructeurs, tels que la *traine*, dont on fait usage dans quelques endroits, comme une des causes principales de la diminution qu'on remarque aujourd'hui sur ces pêches.

On ne réduit point le varech en soude sur les côtes de la Méditerranée; mais on y brûle le *salicor*, plante maritime que l'on cultive dans la partie des marais que la mer abandonne pendant l'été, & qu'elle abreuve en hiver que dans les gros temps. Plusieurs médecins que M. Guettard a consultés sur les effets de la fumée du *salicor*, l'ont tous assuré qu'il n'en résulteroit rien de dangereux; il a reçu une réponse pareille de ses habitans du pays qu'il a interrogés sur cet article; & ceux-mêmes d'entr'eux qui sont le plus attentifs à leur santé, ne le sont point à cette fumée comme capable de l'altérer.

Un des points les plus essentiels qu'on vient de lire, est la discussion dans laquelle nous y sommes entrés sur les endroits où il paroît assez constant que les poissons déposent leur frai, à l'exclusion d'un endroit particulier où l'on a prétendu, d'après une opinion peu fondée, que le frai du poisson se trouve, tandis qu'il ne seroit pas même naturel (admit-on dans cet endroit le dépôt du frai contre tout ce qui résulte d'un examen suivi) que ce dépôt pût y subsister.

Qu'on veuille bien se rappeler actuellement que M. Fougereux & moi, dans la circonstance où nous étions séparés, & où nos observations n'étoient pas concertées, nous n'avons trouvé sur le varech aucune trace de frai de poisson; & que dans le temps où nous nous sommes réunis, les recherches que nous avons faites de concert ont été tout aussi inutiles sur cet article important: que l'on considère sur-tout qu'au moment où nous allions rendre compte au public de nos observations, M. Guettard, avec lequel nous n'avions eu aucune communication depuis son départ de Paris, a confirmé par sa lettre ces observations, dans tous les points où il lui a été possible d'en faire de correspondantes: enfin qu'on se rende attentif à un résultat aussi uniforme, que des recherches sur les côtes de l'Océan & sur celles de la Méditerranée ont fait établir nettement, & l'on sentira que si ce résultat ne devient pas encore une conclusion certaine pour l'objet particulier dont il s'agit dans ce moment-ci, au moins conduit-il

à une vraisemblance à laquelle on se prêtera sans doute, jusqu'à ce que la vérité, si nous ne l'avons pas découverte, soit dévoilée par des hommes plus éclairés que nous.

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

## SUR UN INSECTE DE L'AMÉRIQUE.

Par M. FOUGEROUX DE BONDAROY.

Mém. **L'**OBSERVATEUR exact, en appréciant le mérite de ses différentes recherches, ne croit rien indigne de ses remarques; se présente-t-il à ses yeux un nouvel insecte, il lui rappelle l'imminence & la variété des œuvres de la nature, & c'est pour lui un sujet de respect & d'admiration.

Étant à Dieppe & y examinant chez un tabletier (*a*) *ivoiser* des fruits d'une espèce de palmier que l'on y emploie à la fabrique des chapelets, des petits crucifix, &c. je trouvai dans plusieurs de ces fruits un insecte de la classe des scarabées, qui n'a été décrit par aucun de ceux qui ont donné les insectes de l'Amérique, & qui par ses caractères particuliers ne peut se rapporter aux genres de nos insectes déjà publiés & connus. Dans d'autres fruits j'ai découvert ce même insecte sous la forme de nymphe: enfin un hasard m'ayant procuré dans des cocos de la même espèce, nouvellement arrivés, l'insecte sous sa première forme, c'est-à-dire, sous celle de ver, & se nourrissant encore de l'amande du fruit, je crois pouvoir donner complètement l'histoire de cet insecte étranger à notre partie de l'Europe.

Ces cocos sont les fruits d'une espèce de palmier cocotier qui n'a point été décrit. Les ouvriers qui les travaillent les tirent de Lisbonne, & l'on croit que les Portugais les apportent du Brésil; mais il est certain que cette même espèce de palmier se trouve aussi à Saint-Domingue dans nos possessions, puisque c'est de cette île que sont venus les fruits dans l'un desquels j'ai trouvé l'insecte dont je vais parler, sous la forme de ver & encore vivant.

Cet insecte sous sa première forme & parvenu à son dernier terme de grosseur, est un ver de huit lignes de longueur sur quatre environ de grosseur; sa tête est fort petite & peu éminente; il est composé de plusieurs anneaux peu séparés les uns des autres: l'insecte est plat en-dessous; sous les trois premiers & les plus gros anneaux on voit six pattes peu allongées. Tout son corps est d'un blanc laiteux (*fig. 1 & 2*).

La nymphe se rapproche beaucoup de la forme que prendra l'insecte sous sa dernière métamorphose, quand il sera scarabée; les parties sont collées & ferrées les unes contre les autres, & ne sont point encore développées (*fig. 3*).

(*a*) C'est le nom qu'on donne aux ouvriers qui travaillent l'ivoire.



Le scarabée a environ 7 lignes de longueur sur 4 lignes de grosseur vers l'origine de ses élytres; il a quatre ailes dont deux servent d'étuis aux deux vraies ailes membraneuses; les élytres ou les étuis des ailes sont durs & recouvrent entièrement les ailes: ces fourreaux portent des stries fines, pointillées, foyeuses & comme veloutées, d'un brun d'olive (fig. 3 & 4).

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1771.

Le corselet est large, un peu plus brun que les élytres; le corps & le corselet de cet insecte lui donneroient assez la forme de notre petit hanneton du printemps, mais d'autres caractères dont nous allons parler le différencient de cet insecte.

Sa tête alongée est penchée sous le corselet de l'insecte, & cette position est celle ordinaire aux *Dermestes*; il a deux antennes *a*, longues de 3 à 4 lignes, composées de plusieurs articulations (neuf ou dix) qui ressemblent aux dents d'une scie. Les yeux sont grands; les mâchoires *e*, sont saillantes à-peu-près comme dans les *Dermestes* (fig. 4).

Il a six pattes, trois de chaque côté; les quatre premières sont posées sous le corselet, les deux autres sont éloignées de celles-ci & placées vers la moitié de l'abdomen.

Chacune de ces pattes est composée de la cuisse & de trois pièces à tous les tarses; les deux premières pattes ont la partie de la cuisse *f* peu renflée, la première pièce du tarse longue & apparente; les deux autres ont beaucoup moins de longueur (fig. 7).

Les pattes les plus reculées sont aussi composées d'une partie renflée qui forme la cuisse & de trois pièces au tarse, mais chacune de ces parties offre des singularités (fig. 6). La cuisse *h* est tellement renflée qu'elle forme une espèce de palette très-grosse; la première pièce du tarse est courbée à l'endroit de l'insertion à la cuisse, & est longue de trois lignes depuis sa courbure; enfin les deux autres pièces du tarse ressemblent assez aux mêmes parties des pattes antérieures.

Les caractères les plus remarquables qui différencient cet insecte de ceux déjà connus, & qui lui sont propres, sont donc 1°. la tête penchée sous le thorax comme dans les *Dermestes*; 2°. les antennes filiformes & articulées ou en scie; 3°. le foyeux de ses élytres qui sont striées & pointillées; 4°. le nombre des articles de ses tarses; 5°. enfin la grosseur singulière de ses cuisses postérieures.

Ces caractères doivent dans la méthode de M. Geoffroy, lui faire assigner une place particulière, & il y formeroit un nouveau genre qui seroit le troisième genre du troisième ordre de l'article premier; on désigneroit ainsi son genre: *Antennæ filiformes subserratae, caput sub clypeo thoracis inflexum, thorax antice attenuatus subtriangularis, tarsorum articuli tres.*

Cet insecte sous la forme de ver se tient enfermé dans le fruit du palmier, & se nourrit de l'amande du coco (fig. 9, 10 & 11). Comme ce fruit est ordinairement divisé en trois loges, on trouve aussi quelquefois un, deux ou trois insectes qui le rongent ou qui y sont sous différentes formes: l'animal s'y métamorphose & y devient nymphe, après s'être fait

**HISTOIRE NATURELLE.** une espèce de loge avec ses excréments qu'il pousse au bord du trou ; enfin il y prend la forme de scarabée, & en sort pour songer à sa multiplication, après laquelle doit se borner le terme de sa vie.

Année 1771.

EXPLICATION DES FIGURES.

- Figure 1.* L'insecte sous la forme de ver de grandeur naturelle.  
*Figure 2.* Le même ver dessiné deux fois plus gros que nature.  
*b* ses six pattes.  
*Figure 3.* Le scarabée.  
*a* ses antennes.  
*c* ses pattes de devant.  
*d* ses pattes de derrière.  
*Figure 4.* Le même scarabée vu de côté.  
*a* ses antennes.  
*c* ses pattes de devant.  
*d* ses pattes de derrière.  
*e* ses mâchoires & sa tête recourbée.  
*Figure 5.* La nymphe.  
*Figure 6.* La cuisse *d* de derrière, & les trois articulations au tarse.  
*h* la cuisse très-renflée.  
*i* la première pièce du tarse courbe.  
*Figure 7.* La patte de devant *e*.  
*f* la cuisse.  
*g* les trois articulations du tarse.  
*Figure 8.* L'antenne *a* grossie à la loupe.  
*Figure 9.* L'amande du fruit du palmier.  
*Figure 10.* Le coco ou le fruit du palmier.  
*Figure 11.* Le coco coupé.  
 Quand le fruit est divisé en trois loges, on aperçoit à l'extérieur du coco trois sillons très-peu profonds.

*Sur un Insecte qui s'attache à la chevrette.*

Année 1772.

Hist.

**R**IEN n'est peut-être plus avantageux au progrès des sciences, que la destruction des préjugés, & l'académie n'épargne pas même ceux qu'une fausse apparence de vérité lui auroit fait adopter en quelque sorte, en les insérant dans son histoire ou dans ses mémoires; en voici un de cette espee, dont la destruction est due aux recherches & aux observations de M. Fougeroux.

On lit dans l'histoire de l'académie de 1722, que M. Deslandes, son correspondant, ayant entendu dire sur les côtes de Bretagne, où il étoit alors, que les soles étoient produites par une espee de petite ecrevisse de mer, qu'on nomme *chevrette*, *crevette*, & en quelques endroits *sali-coque*, voulut voir ce qui avoit pu donner lieu à cette étrange opinion; pour s'en éclaircir, il mit dans une baille ou baquet pleine d'eau de mer, des soles & des crevettes, & dans une autre des soles sans crevettes, les soles parurent également frayer dans les deux bailles, mais il n'apperçut de petites soles que dans la baille où il y avoit des crevettes; dans une autre observation, il trouva, entre les pieds des chevrettes nouvellement pêchées, plusieurs petites vessies collées par une matiere visqueuse, dans lesquelles on voyoit au microscope une espee d'embryon qui avoit l'air d'une sole; il n'en fallut pas plus pour lui persuader que les vessies qu'il avoit vues, étoient des œufs de soles: il n'est plus rare de trouver des animaux qui donnent à d'autres le soin de couvrir & d'élever leurs petits, & les crevettes lui parurent non les meres, mais les nourrices des soles.

Voilà donc le merveilleux ôté, du moins M. Deslandes s'en flatta, il s'étoit cependant encore trompé, & M. Fougeroux ayant eu occasion, dans un voyage qu'il fit en 1771 sur les côtes de Normandie, de répéter ces observations, il trouva, par un examen plus réfléchi, que les crevettes n'étoient ni les meres ni les nourrices des soles, mais la proie d'une autre espee d'animal que M. Deslandes avoit pris pour de jeunes soles.

Ce qui avoit commencé à donner à M. Fougeroux des soupçons sur l'exactitude de l'observation de M. Deslandes, étoit que tous les pêcheurs l'assuroient, qu'en raclant le sable du rivage, on y trouvoit du frai de soles; il y avoit donc des soles qui pouvoient éclore sans le secours des crevettes, & en ce cas, de quelle utilité pouvoient leur être ces dernieres, & n'étoit-il pas très-naturel de penser que si M. Deslandes avoit pu voir réellement quelques œufs de sole attachés aux pattes & au ventre des crevettes, celles-ci les avoient ramassés en se promenant sur le sable?

Pour s'éclaircir sur certe matiere, M. Fougeroux se fit apporter des crevettes soupçonnées de porter de jeunes soles, & voici ce qu'il remarqua.

Les chevrettes soupçonnées d'être chargées de jeunes soles ont, sur la plus grande écaille du casque, un renflement bien marqué; en levant cette

Année 1772.

écaille, M. Fougeroux y trouva l'insecte plat que M. Deslandes avoit pris pour la jeune sole, & que, selon M. Fougeroux, on ne peut confondre avec elle sans avoir l'esprit préoccupé, il ressemble beaucoup plus au coquillage nommé *l'escabrien*, dont il differe cependant, en ce qu'il n'a point, comme ce dernier, de coquille articulée.

M. Fougeroux détacha l'insecte avec quelque peine du corps de la chevrette, & voici ce qu'il y remarqua; cet animal est figuré en cœur, une extrémité de son corps est arrondie, & l'autre est terminée en pointe; en regardant l'animal en dessous, on apperçoit près de la partie arrondie, qui est vraisemblablement sa tête, un mamelon ou trompe, semblable à celle des insectes suceurs; le ventre de l'insecte est aplati & le dos un peu concave, tout le tour de son corps est garni de crochets avec lesquels il se cramponne sur le corps de la crevette, aux dépens de laquelle il vit, & il demeure emprisonné de la sorte sous son écaille jusqu'à ce que la crevette soit prise ou mangée par quelqu'autre poisson, alors il partage son infortune & périt avec elle. Sous le ventre de l'insecte, on observe plusieurs bandes écailleuses, sous chacune desquelles on trouve, en les soulevant, un petit qui, vu à la loupe, paroît de même armé de crochets, & composé de plusieurs anneaux.

Pour examiner plus facilement cet insecte dans ces différens états, M. Fougeroux prit le parti d'aller lui-même à la pêche des crevettes, & voici ce qu'il remarqua: tant que les insectes sont petits, ils s'attachent aux pattes & à l'estomac de la crevette, ils ne cherchent à se fourrer sous le caïque, que lorsqu'ils sont devenus grands, & vraisemblablement quand ils ont déjà travaillé à la multiplication de leur espece; ils sont alors dans toute leur grosseur, & ne cherchent cet asyle que pour y vivre tranquillement, sans que la chevrette puisse les détacher par ses secouffes.

M. Lyonnet avoit très-bien remarqué combien les recherches de M. Deslandes, sur ce point d'histoire naturelle, étoient imparfaites; il est bien démontré aujourd'hui par celles de M. Fougeroux, que l'animal pris par M. Deslandes pour une jeune sole, n'en est pas une, & qu'il ne donne point naissance aux soles, puisqu'il ne change point de forme durant sa vie, & qu'il produit des petits, qui, non plus que lui, ne ressemblent en aucune manière aux soles; qu'il faut remettre ces dernières dans la classe des poissons qui déposent leur frai sur le sable, & les chevrettes dans celles des animaux chargés d'insectes incommodes qui les sucent. L'exemple de M. Deslandes doit apprendre aux physiciens avec combien de soin & d'attention on doit examiner les faits qui paroissent sortir de la regle générale.

*Sur l'animal Porte-Musc.*

Année 1772.

III.

IL ne paroît pas que l'espece de parfum, que nous connoissons sous le nom de *Musc*, ait été d'un usage fort ancien, du moins en Europe. Les naturalistes Grecs & Latins n'en font aucune mention dans leurs écrits, & ce n'est guere que vers le huitieme siecle de l'ere chrétienne que Séraphion a donné une idée de cette substance, & de l'animal qui la produit; jusque-là on ne la connoissoit que parce qu'en avoient dit quelques auteurs Arabes, encore assez peu anciens, il ne faut pas même en être trop étonné. L'animal porte-musc vivoit trop loin de l'Europe, & dans des contrées alors trop éloignées de son commerce, pour que les Européens pussent en avoir connoissance; on ne le trouve que dans les royaumes de Boutan & de Tunquin, à la Chine, dans la Tartarie Chinoise, & dans quelques parties de la Tartarie Moscovite, sur-tout aux environs du lac Baikal.

Il a donc dû être très-difficile aux naturalistes de classer cet animal, aussi a-t-il été comparé au chevreuil, au bouc, au cerf, au chamois, à la gazelle, au chevrotin, sans pouvoir déterminer exactement le genre auquel il appartenoit.

Heureusement pour les naturalistes, on fit présent à M. le duc de la Vrilliere d'un de ces animaux vivant, & ce ministre académicien, qui chérit les sciences & s'intéresse à leur progrès, invita aussi-tôt M. Daubenton à l'examiner, & à en donner la description à l'académie : voici ce qu'il y remarqua particulièrement.

Le porte-musc répand une très-forte odeur de musc, qui se répand à une assez grande distance, pour déceler d'assez loin l'animal dans sa retraite; il a dans sa figure & dans ses attitudes beaucoup de ressemblance avec la gazelle, le chevreuil & le chevrotin, & pour le moins autant de légèreté, de souplesse & de vivacité dans ses mouvemens, qu'aucun de ces animaux; mais le chevrotin est celui de tous auquel, à la grandeur près, il paroît être le plus légitimement comparé par les deux défenses ou longues dents canines qui tiennent à la mâchoire supérieure, & sortent d'un pouce & demi hors des levres, dans une situation absolument opposée à celle des défenses du sanglier.

Ces dents sont une espece d'ivoire comme celle du babiroussa, & de plusieurs autres animaux, mais leur forme est très-particuliere, elles ressembent à de petits couteaux courbes, dirigés obliquement de haut en bas, & de devant en arriere; on présume qu'elles ont cette situation, pour permettre à l'animal de couper des racines de la grosseur du doigt, dont il se nourrit; mais il est probable qu'il les emploie encore à bien d'autres usages. Les animaux savent faire ordinairement tout l'usage possible des organes qui leur sont accordés.

---

**HISTOIRE  
NATURELLE.**
*Année 1772.*

Le porte-musc n'a point de cornes, ses oreilles sont longues, droites & très-mobiles, ses deux défenses & les renflemens qu'elles causent aux levres, lui donnent, lorsqu'on le voit de face, un air singulier qui le distingue de tout autre animal que du chevrotin.

Son poil est mêlé de teintes de brun, de fauve & de blanchâtre, ces teintes même paroissent changeantes, parce que les poils ne sont colorés qu'à leur extrémité, blancs dans le reste de leur longueur; cette propriété au reste lui est commune avec beaucoup d'autres animaux; ses oreilles sont mêlées de blanc & de noir, & il avoit une étoile blanche au milieu du front, mais M. Daubenton soupçonna que cette étoile n'étoit qu'une livrée qui devoit disparaître avec l'âge, & cela, parce qu'il n'avoit pas vu cette étoile sur deux peaux de cet animal données au jardin du roi, par Madame la comtesse de Marfan, à laquelle elles avoient été envoyées des Indes, par M. l'abbé Gallois, aux soins duquel l'histoire naturelle doit plusieurs curiosités venues, par son moyen, du fond de l'Orient.

Le musc est renfermé dans une poche placée sous le ventre, à l'endroit du nombril, du moins M. Daubenton l'a-t-il trouvée dans cette situation sur une des peaux envoyées par M. l'abbé Gallois, elle paroissoit avoir eu au moins un pouce & demi de diametre; elle avoit au milieu un orifice très-sensible, duquel M. Daubenton tira du musc très-odorant, & elle étoit revêtue de poils blanchâtres, très-légèrement teints de fauve. Dans la description que donne M. Gmelin de cet animal, il place cette poche au-devant & un peu à droite du prépuce, car cet organe, de même que les défenses, est particulier au mâle, & la femelle est absolument privée de l'un & de l'autre. M. Daubenton n'a pu en vérifier la position sur le porte-musc vivant, il n'a vu que de petites éminences sur le milieu de son ventre, mais il n'a pu les observer d'assez près, parce que l'animal ne se laissoit pas approcher, & qu'on n'auroit pu le saisir sans risquer de la blesser.

Quoique la situation de la poche du porte-musc le distingue de tout autre animal, ce caractère n'est rien moins que suffisant pour déterminer sa place parmi les quadrupèdes; beaucoup d'autres animaux, tels que le pecari, le castor, la civette, ont, comme lui, des poches qui contiennent une matière odorante.

Il a donc fallu que M. Daubenton cherchât d'autres caractères pour assigner la classe d'animaux à laquelle appartient le porte-musc, & voici ceux qu'il a trouvés, tant par l'inspection de l'animal vivant, que par la lecture des descriptions que quelques naturalistes en ont données.

Les caractères extérieurs qu'il y a observés, sont les pieds-fourchus, les deux longues dents canines, & les huit dents incisives de la mâchoire de dessous, sans qu'il y en ait aucune dans celles de dessus, tous ces caractères le rapprochent beaucoup du chevrotin, duquel il diffère cependant par la grandeur, celui-ci n'ayant qu'environ six pouces de haut, tandis que le porte-musc a au moins un pied & demi de hauteur; il en diffère en-

core

core par le nombre des dents molaires, qui font au nombre de six de chaque côté dans le porte-musc, & dont le chevrotin n'a que quatre; il en diffère aussi par la poche qui contient le musc, & par la couleur du poil.

M. Daubenton n'a pas apperçu de queue au porte-musc vivant, M. Gmelin a trouvé, sur trois individus de cette espèce, un petit prolongement charnu d'environ un pouce de long, qui en tenoit lieu; M. Grew a observé ce même prolongement de deux pouces de longueur, mais il ne s'est pas assuré s'il contenoit des vertebres.

M. Ray regarde comme douteux que le porte-musc rumine, cependant M. Gmelin lui a trouvé, en le disséquant, les organes de la rumination, & spécialement les quatre estomacs, dont le premier a trois convexités, comme celui des animaux sauvages qui ruminent: si on joint à ce caractère les défenses du porte-musc, on trouvera que le chevrotin est celui de tous les animaux auquel il ressemble le plus, au cas que ce dernier rumine, comme il y a tout lieu de le croire.

Il auroit été facile de décider la question de la rumination, si le porte-musc de M. le duc de la Vrilliere avoit vécu, mais sa mort a privé de la possibilité de faire cette observation, & peut-être beaucoup d'autres extrêmement curieuses; il résulte seulement du voyage de cet animal en ce climat, dont il n'avoit pas paru fort incommodé, qu'avec du soin & de l'attention, nous pourrions espérer de naturaliser en France plusieurs especes d'animaux, qui deviendroient un objet d'agrément, & peut-être de commerce.

HISTOIRE  
NATURELLE.

## Sur le Basalte.

Année 1773.

LIII.

**P**LINÉ dit que les Egyptiens ont trouvé en Ethiopie une pierre à laquelle ils ont donné le nom de *basalte*, parce qu'elle avoit la couleur & la dureté du fer.

Il ajoute que la statue de Memnon étoit de cette pierre, & qu'une statue colossale du Nil, placée à Rome dans le temple de la Paix, & d'environ douze pieds de proportion, est le morceau de basalte le plus grand que l'on connoisse.

C'est d'après ces indications qu'il faut reconnoître le basalte des anciens. Trompés par un passage de Strabon, Agricola avoit cru retrouver le basalte dans les colonnes prismatiques de Stolpen, & Dalechamp dans les filix noirs des environs de Gaillon : ces deux commentateurs de Pline s'appuyoient sur la figure que Strabon donnoit à des pierres qu'il avoit vues dans les environs de Sienne; mais M. Desmarest prouve ici que, dans le passage de Strabon, il n'est point question de pierres naturelles, mais de pierres taillées; & les relations de Norden, ainsi que ses dessins, démontrent qu'on ne peut donner un autre sens à ce passage.

Le seul moyen de décider à quelle pierre les anciens ont donné le nom de *basalte*, seroit donc de retrouver ou la statue du Nil ou celle de Memnon; un passage du pere Hardouin annonçoit que la statue du Nil existoit encore au Capitole : M. Desmarest s'empressa de l'y chercher, il ne trouva qu'une copie de cette statue faite en marbre de Cararre; forcé de se contenter de simples conjectures, il examina avec attention les statues, les vases antiques, dont la matiere ressemble à la description que Pline donne du basalte, & en a reçu le nom des antiquaires les plus accrédités. Il trouva que deux pierres d'une nature très-différente, mais toutes deux dures, noirâtres, & nommées *basaltes* par les antiquaires, pouvoient également être le basalte des anciens.

L'une est une espece de schorl noir, nommée *gabbro* en Italie; c'est une pierre très-dure; cristallisée par lames; tantôt ces lames sont paralleles entr'elles, tantôt elles forment un assemblage irrégulier, tantôt elles semblent se grouper autour d'un centre : la couleur de ces pierres est un gris tirant sur le noir; elles prennent le poli, mais ce poli n'empêche pas de reconnoître les lames dont l'union a formé la pierre : ces masses noires sont mêlées de taches, & quelquefois de veines de granit, de quartz, de feld-spath.

M. Desmarest a retrouvé des masses, d'une pierre absolument semblable, au milieu des granits de l'Auvergne, & ces masses y sont peu considérables; le *gabbro* se trouve aussi mêlé en petites parties avec le granit, le quartz, le feld-spath dans un très-grand nombre de bancs de granit, & selon différentes proportions jusqu'à ce qu'il n'y soit plus qu'en petites la-



mes isolées qu'on confondroit avec le mica, si elles n'en différoient par leur dureté, & par la nature du verre qu'elles donnent lorsqu'on les fait fondre au feu des fourneaux de porcelaine, & qui est très-différent du verre spongieux que donne le mica. Si le gabbro est entouré de feld spath ou de quartz, alors il paroît n'avoir plus la même crySTALLISATION, & il prend la forme d'un prisme terminé par deux pyramides d'un nombre de côtés égal au nombre des côtés du prisme. Or, selon Pline, le basalte vient d'un pays où le granit est commun : selon Pline, on ne trouve pas le basalte en grandes masses. Toutes les circonstances s'accordent donc à prouver que le gabbro est une des pierres à qui les anciens ont donné le nom de *basalte*.

La seconde pierre, à qui l'on a pu donner ce nom, est moins noire, sa teinte est d'un gris verdâtre, elle est d'un grain ferré; on n'y apperçoit aucune lame, elle ressemble aux *basaltes-laves*, à la pierre dont sont formées les colonnes prismatiques que M. Desmarest a prouvé être produites des volcans. Le verre que donne cette pierre ressemble à celui du basalte-lave; mais pour prononcer d'une manière décisive sur l'identité de ces deux espèces de pierres, il faudroit connoître les carrières dont a été tirée la pierre qui forme les vases & les statues égyptiennes.

Les anciens ont-ils confondu le gabbro, & cette pierre sous le nom de *basalte*? Ne l'ont-ils donné qu'à une de ces pierres? Et à laquelle des deux l'ont-ils donné? C'est ce que M. Desmarest ne décide pas; & il n'y a qu'un voyage en Egypte qui puisse mettre les naturalistes en état de prononcer sur ces questions.

L'objet que M. Desmarest traite ensuite, est bien plus important; il donne l'histoire des substances étrangères qu'on rencontre dans les produits des volcans; ces matières ont été entraînées par les laves, tantôt dans leur état naturel, tantôt avec plus ou moins d'altération; les unes s'y sont conservées sans aucun changement; d'autres ont changé de nature par des infiltrations successives. On trouve aussi quelquefois les vuides des laves remplis par des infiltrations, ou la substance même de la lave altérée & changée par elles.

M. Desmarest décrit les différentes substances qui se trouvent dans les laves & leurs variétés. Il les range en quatre classes; le quartz, le gabbro forment les deux premières. Ces substances se trouvent souvent dans leur état naturel, & quelquefois altérées; mais elles n'ont point été changées par des infiltrations. Viennent ensuite les substances calcaires qui se rencontrent dans les laves, ou dans leur état primitif, ou plus ou moins calcinées; on les y trouve amenées par l'infiltration de l'eau, à tous les degrés, depuis la pierre calcaire jusqu'à l'agate, & souvent alors on y reconnoît encore la forme de stalactites dont les parties agatifiées tirent leur origine : lorsqu'elles sont encore calcaires, souvent on les voit sous la forme de géodes sphériques dont l'intérieur est rempli d'eau ou tapissé de cristaux spathiques : enfin les laves contiennent des fragmens de zéolithes, des parties de terres d'alun; ces fragmens sont quelquefois changés, par ces

*Année 1773.*

infiltrations, en pierres d'une nature semblable à celles qu'ont données les débris calcaires, & elles n'en diffèrent que par leur forme qui fait reconnoître les zéolithes, ou par l'œil laiteux & la couleur de calcédoine qu'elles présentent.

Si, comme le prétend M. Desmarest, toutes ces substances doivent leur origine ou aux matieres premières dont la fusion a formé la lave, ou à celles que la lave a entraînés, il faut que lorsque les produits d'un volcan, tirés d'un courant de lave, contiennent du gabbro & du quartz, de la zéolithe ou des substances calcaires; la matiere qui a fourni ces laves en contienne aussi. Or c'est ce qu'on observe constamment.

Les granits du puy de Charade en Auvergne contiennent du gabbro; & les courans de lave de ce volcan en renferment; les granits du puy de Gravenaire ne contiennent point de gabbro, & on n'en trouve point dans les courans qui en tirent leur origine; les courans de ces deux volcans voisins se confondent, mais leur direction apprend à les distinguer, & la présence ou l'absence du gabbro est toujours d'accord avec ce que cette direction indique. Dans le Cantal en Auvergne, tant que les laves n'ont coulé que sur le granit, elles ne renferment aucune partie calcaire, mais du moment où elles ont coulé sur une couche calcaire, on y trouve les débris calcaires qu'elles ont entraînés. On voit les anciennes laves du Vésuve renfermer des substances étrangères qui ne se trouvent plus dans les laves nouvelles, parce que celles-ci ne sont que le produit de la fusion des laves anciennes. Ainsi en Italie, comme en Auvergne, les observations sont d'accord avec les idées que donne M. Desmarest, sur l'origine des corps étrangers qu'on trouve dans les produits des volcans.

*Sur les Grès des environs de Fontainebleau.*

Année 1774.

LA disposition bizarre des masses de grès des environs de Fontainebleau, paroît absolument accidentelle. Après que le sable qui les renfermoit dans leur origine, a été enlevé par les eaux, quelques-unes de ces masses ont été amenées par les torrens, d'autres ont été entraînées par leur poids, d'autres enfin sont restées au lieu de leur origine.

En général, les blocs de grès se trouvent dispersés dans les masses de sable comme le silex dans les masses de craie ou de marne. Ce n'est pas qu'on ne rencontre quelquefois des grès disposés par bancs, sur-tout dans l'espece de ceux dont la substance est plus compactée; mais aussi l'on rencontre, dans les fentes des masses de craie, des bandes de silex plus ou moins larges. Les blocs de grès affectent, comme les silex, des formes arrondies; mais plusieurs observateurs ont cru que la position des silex, dans la craie, étoit déterminée par des corps étrangers, ou par des fentes qui s'étoient produites dans cette substance, au-lieu qu'il paroît qu'on ignore absolument jusqu'ici, quelle cause a déterminé la position de grès dans les masses de sable.

En examinant les grès de Fontainebleau, M. de Laffone les a trouvés formés par la jonction des grains de sable; mais ces grains de sable lui ont paru unis par une espece de gluten. En effet, les parois d'un bloc de grès dont la base est encore adhérente au sol, se couvrent d'une humidité qui y forme, au bout d'un certain temps, une sorte de vitrification: la substance intérieure des grès tendres est imbibée d'eau, & ils acquièrent de la dureté par le dessèchement.

Il paroît donc que les molécules de sable, placées les unes à côté des autres, mais trop grossières pour que la cause qui produit la cohésion dans les corps puisse les réunir, le sont par le moyen de molécules semblables qui, suspendues ou même dissoutes dans l'eau, ont la ténuité convenable pour produire cette union au moment où l'eau les abandonne.

On rencontre dans le sable des corps arrondis formés par l'union des molécules sableuses: ces corps, appelés *marrons de sable*, sont souvent vides dans leur intérieur, & ce vide est tapissé de cristaux; nouvel indice de l'existence de cette eau qui tient du sable en dissolution: enfin lorsque, dans les grès les plus durs, on trouve des coquilles, ces coquilles y sont agatifiées. On ne voit aucun débris de coquilles dans les grès de Fontainebleau; mais ce n'est pas une raison de nier, que les sables qui les forment, aient la même origine que ceux dont les grès renferment des coquilles, puisque, parmi les bancs de sable qui se trouvent dans la mer, on observe la même différence.

M. de Laffone a observé à Fontainebleau une espece de grès inconnue

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1774.

jusqu'ici : ce sont des grès crySTALLISÉS; un seul bloc de grès, appelé le *Rocher Germain*, en renferme.

On les y trouve immédiatement sous une couche de sable qui contient un grand nombre de parties calcaires : la surface du banc où on les rencontre, offre l'apparence d'une stalagmite pierreuse. Ces grès crySTALLISÉS sont en partie calcaires, en partie vitrifiables; lorsque les deux substances y sont en égale quantité, la crySTALLISATION est plus parfaite; si l'une des deux, & sur-tout si la partie vitrifiable y domine, les crySTaux sont moins réguliers, quoiqu'ils affectent la même forme : ce sont des parallépipèdes dont la base est un losange. Ils se groupent entr'eux de différentes manières; mais cette forme se reconnoît toujours & est unique dans tout le banc : au-dessous est un banc de grès plus pur, presque tout entier formé de sable vitrifiable, & où l'on ne remarque plus aucune crySTALLISATION.

Le phénomène de la crySTALLISATION, est un des plus généraux de la nature : plus on l'observe, plus on trouve dans la plupart des corps, & sur-tout des corps ou simples ou composés, du moins à nos yeux, d'un petit nombre d'éléments, cette tendance à affecter une forme régulière lorsque rien ne s'oppose au libre rapprochement de leurs parties : cette force ne s'exerce que lorsque les corps ont été dissous, c'est-à-dire, lorsque l'agrégation de leurs parties a été rompue totalement; mais jusqu'ici nous ne savons rien, ni sur la nature, ni sur les loix de cette force. Est-ce cette même attraction qui, à de grandes distances, exerce une force en raison inverse du carré des distances, & qui, appartenant également à tous les éléments des corps, est proportionnelle à leurs masses? Si c'est la même force, suit-elle pour les petites distances la même loi que pour les grandes? Est-ce une autre force qui, pour différentes espèces de corps, suit des loix différentes? Les loix de cette force ne dépendent-elles, pour chaque espèce de corps, que de la forme de ses éléments ou de leur distance? Comment expliquer que des corps composés d'éléments absolument identiques, se présentent en crySTaux de toutes les grandeurs possibles, lorsque la forme de ces crySTaux est telle, qu'on ne peut supposer que les grands crySTaux soient formés par la jonction de petits crySTaux semblables? L'eau, l'air, qui paroissent nécessaires à la crySTALLISATION de certains sels, sont-ils combinés avec les éléments de ces crySTaux ou seulement interposés? Pour résoudre toutes ces questions, il faut une longue suite d'expériences, & pour appliquer ensuite le calcul à ces expériences, peut-être aura-t-on besoin d'une nouvelle analyse. C'est-là cependant le seul chemin qui puisse nous conduire à des connoissances réelles : il est pénible, mais sûr.

Il est sans doute plus facile & plus doux de s'abandonner à son imagination, de s'amuser à combiner des hypothèses assez vagues pour qu'on ne puisse démontrer rigoureusement qu'elles sont impossibles, & dont les principes flexibles se concilient avec les faits, quels qu'ils puissent être. Mais le temps des systèmes est passé; chaque philosophe ne se croit plus obligé, comme autrefois, d'expliquer la formation du monde : on connoît

ce qu'il est permis de savoir, & ce qu'on ne doit pas même chercher; & ces hypothèses qui, dans le siècle dernier, avoient encore des disciples, n'ont plus même l'avantage de trouver des contradicteurs.

Après avoir décrit les grès cristallisés, M. de Laffone examine la manière dont l'action combinée de l'eau & de l'air agit sur les grès, & les détruit. Une cause singulière accélère cette destruction : il croit une espèce de mousse sur les grès; les petites racines de ces plantes y pénètrent, s'y gonflent, l'eau qui les imbibe, agit sur les grès, la terre produite par la destruction successive de ces mousses, s'unit avec les molécules de la pierre dont l'eau a détruit ou affoibli l'agrégation, & la surface des grès se trouve couverte d'une substance grenue qui ressemble à une stalagmite, & adhère au bloc même assez pour qu'on ne l'en sépare point sans le faire éclater.

Quelques cristaux foyeux que fournit la digestion de ces stalagmites dans l'acide vitriolique, la couleur noire & l'odeur que prend alors cet acide, odeur absolument semblable à celle qu'il prend lorsqu'on y fait digérer des mêmes mousses prises sur la surface du grès, prouvent que ces stalagmites ne contiennent rien de calcaire, que cependant la terre vitrifiable s'y est rapprochée de la nature des argiles, & qu'elle contient quelques débris des mousses.

M. de Laffone termine son mémoire par la description de la manière de tailler les grès : on les coupe par dalles, dont le plan est perpendiculaire à l'horizon; on trace sur toute la surface du bloc de grès, ou quelquefois seulement sur la surface supérieure, une gouttière profonde de quelques lignes, & qui détermine la ligne où l'on veut que se fasse la séparation; on creuse, à la partie supérieure dans la direction de cette gouttière, un trou d'un demi-pied de longueur & assez profond; on y place deux planchettes de fer, entre lesquelles on enfonce un coin à force de coups de marteau, & le grès se fend presque toujours selon la direction qu'on a tracée : de légères fentes n'indiquent pas au bout de quelque temps que la séparation doit se faire, on creuse un nouveau trou, toujours dans la même direction, ou sur la surface supérieure ou sur les côtés du bloc, & on y frappe un nouveau coin de fer. Cette séparation n'indique pas, dans les grès, des fibres longitudinales, puisqu'elle se fait, en supposant la substance du grès homogène, dans le plan où la force employée pour la produire, exerce la plus grande action, & éprouve la moindre résistance. Il n'en seroit pas de même si on employoit l'action de la poudre : aussi a-t-on observé que ce moyen, plus prompt & plus puissant, mais aussi plus dispendieux, ne réussissoit pas aussi-bien.

Il faut beaucoup de temps pour creuser dans le bloc des grès la fente où l'on place les coins; ce n'est qu'à force de coups très-forts donnés avec un marteau tranchant qu'on en vient à bout : chaque coup fait élever du grès une poussière très-subtile; cette poussière que les ouvriers respirent continuellement, les expose à des accidens très-graves; & s'ils sont réduits à continuer long-temps ce genre de travail pour subsister, ils ne

HISTOIRE  
NATURELLE.

Année 1774.

vivent que quarante ou cinquante ans. Beaucoup d'arts ont cet effet funeste d'abrèger la durée de la vie des hommes, & c'est une des raisons pour lesquelles quelques philosophes, qu'a égarés une grande sensibilité pour les maux de leurs semblables, ont cru que les progrès de la société avoient été plus nuisibles qu'utiles au bonheur de l'espèce humaine : mais dans le cas dont nous parlons & dans beaucoup d'autres, le mal ne vient pas des progrès de la société, mais de ce que ces progrès sont encore trop peu avancés.

Quelques précautions suffiroient, par exemple, pour préserver les hommes qui travaillent au grès; & peut-être que, pour leur prolonger la vie, il suffiroit de la rendre assez douce, pour qu'ils crussent qu'elle vaut la peine d'être ménagée. La pratique des arts, en se perfectionnant, deviendra moins dangereuse; déjà on fait des moyens de prévenir les accidents auxquels les mofettes exposent les ouvriers des travaux souterrains; des métiers construits sur de nouveaux principes, n'exposent plus les ouvriers des manufactures aux maux qu'occasionnoit la nécessité de tirer debout les lisses des métiers, & en employant leurs forces de haut en bas. On a enseigné aux ouvriers qui manient des métaux, comment ils peuvent, par quelques précautions, se préserver des maladies cruelles auxquelles ils se croyoient irrévocablement condamnés. Les hommes que la misère ou l'avarice rassemblent dans des pays mal-sains, ou entassent dans des demeures resserrées, peuvent espérer de voir ces demeures se purifier, & l'air même de ces pays perdre ses qualités malfaisantes. Une pente générale semble entraîner tous les esprits vers les recherches qui peuvent servir à soulager leurs semblables; & comme malheureusement on ne peut point dire que les hommes soient devenus en général meilleurs qu'ils n'étoient, il faut chercher à cette pente une autre cause : peut-être la doit-on à l'établissement des académies dans le dernier siècle : le spectacle de ces corps composés d'hommes éclairés, & occupés sans cesse de ce qui pourroit être utile, a dû à la longue frapper les esprits, & leur imprimer le même mouvement.

Ce mémoire de M. de Laffone n'est que le commencement d'un long travail sur les grès, dont la suite doit paroître dans nos mémoires.

NOUVELLES

## NOUVELLES OBSERVATIONS

HISTOIRE  
NATURELLE.*Sur les Grès cristallisés, faisant suite du Mémoire sur les Grès en général, Année 1775.  
& particulièrement sur ceux de Fontainebleau.*

PAR M. DE LASSONE.

**E**N décrivant les grès cristallisés du rocher Saint-Germain, seul endroit de la forêt de Fontainebleau, où, jusqu'à présent, ce phénomène a été observé; j'ai dit qu'en général ces cristaux se formoient sur les parois des cavités plus ou moins grandes, qui se rencontrent dans l'épaisseur des blocs de l'espece de grès propre à fournir ces cristallisations. J'ai ajouté dans mon mémoire, que l'on trouvoit presque toujours ces cavités remplies d'un sable fin, sans liaison, & sensiblement humide; je m'en étois bien assuré. Un autre fait assez extraordinaire, qui m'avoit d'abord été confirmé par quelques-uns des ouvriers employés à l'exploitation de ces grès, mais que je n'avois pu vérifier encore moi-même, malgré mes recherches multipliées, c'est que, parmi le sable de ces cavités, il y a quelquefois des cristaux totalement isolés, & qui s'y sont formés comme au milieu d'un fluide. Curieux d'observer moi-même & de constater ce fait important, que je m'étois contenté d'annoncer sans pouvoir encore le garantir, je dis l'année dernière aux ouvriers attachés à ces carrières, que s'ils découvroient quelque nouvelle cavité un peu considérable, en continuant à fendre les blocs, je leur recommandois sur-tout de ne pas en extraire le sable, afin que je fusse à portée de bien examiner tout ce qui s'y rencontreroit; j'ai pu cette année, pendant mon séjour à Fontainebleau, satisfaire pleinement ma curiosité. On m'avoit réservé une très-grande cavité découverte depuis peu au centre d'un gros bloc nouvellement partagé. Parmi le sable dont elle étoit remplie, & que j'ai moi-même enlevé peu-à-peu avec la main, j'ai trouvé une grande quantité de très-beaux cristaux de grès parfaitement isolés; j'en montrerai plusieurs à l'académie: leur seule inspection suffira pour faire juger, que chaque morceau s'est cristallisé séparément au milieu du sable qui l'entouroit, & sans avoir contracté la moindre adhérence, ni entre eux, ni avec la paroi de la cavité où ils étoient renfermés, quoique cette cavité fût elle-même toute tapissée de cristaux.

On remarque de plus, en rapprochant toutes les pieces, que la cristallisation commence toujours par la forme rhomboïdale; mais il est assez rare que cette forme se conserve bien régulièrement. Parmi les cristaux entièrement isolés, que j'ai recueillis, il s'est trouvé quelques rhombes d'une perfection surprenante; l'art auroit de la peine à rien faire de plus exact. Dans les autres, qui le sont moins, on observe que deux, trois & quelquefois quatre rhombes se sont, pour ainsi dire, pénétrés & confondus, & que plusieurs autres ont commencé à s'y réunir. En général, la

Année 1775.

plupart de ces derniers cristaux, dont je parle, offrent dans leurs formes respectives, ou dans l'agrégation des rhombes qui les composent, une sorte de similitude frappante ou d'arrangement semblable, que l'œil aperçoit distinctement, mais qu'il est difficile de bien décrire.

Parmi les cristallisations purement quartzeuses ou spathiques, on connoît déjà des cristaux à deux pointes bien régulières, & qui d'ailleurs, n'offrant nulle trace, nulle empreinte ou nul indice d'adhérence préexistante, paroissent avoir été pleinement isolés. Il est donc actuellement certain, que le même phénomène peut avoir lieu pour la cristallisation des grès, quoiqu'elle s'opere au milieu du sable.

J'ai déjà fait observer que le sable employé par la nature à la formation de tous ces cristaux pierreux, n'est pas aussi pur que celui qui sert à former les grès ordinaires. Au coup-d'œil simple, il paroît un peu limoneux; effectivement il participe d'une substance spathique ou crétacée très-fine & très-atténuée, que l'on peut en extraire par les acides, & qui sans doute a été fournie ici plus abondamment par le banc de craie placé moins profondément sous la couche supérieure du sable & des grès, conformément à la description générale que j'ai faite dans mon mémoire, de la position respective de ces diverses matieres.

L'action que paroissent exercer l'une sur l'autre les molécules infiniment atténuées de ces deux substances, en s'unissant, se pénétrant, pour ainsi dire, & se combinant par le concours de l'eau qui a servi à les mieux diviser, les affiner & à les lier, doit être considérée comme une des causes principales & essentielles, qui ont déterminé la formation de tous ces rhombes que j'ai décrits : espece de sel neutre absolument pierreux; car la matiere spathique pure, telle qu'elle existe dans les cristaux dont la craie est remplie, & la matiere vitrescible, qui se démontre aussi dans toute sa pureté par cet enduit vitreux & éclatant, dont j'ai parlé, & qui revêt en forme de couverture certaines portions des grès, sont évidemment deux principes assez subtilisés, assez affinés sans doute pour se pénétrer & pour concourir, en se combinant, à former les cristallisations qui caractérisent tous ces grès mélangés. Or, de la mixtion plus ou moins intime, plus ou moins exacte, relativement aux proportions respectives de ces deux substances dans leurs mélanges, semble aussi dépendre le plus ou le moins de régularité dans la forme des cristaux, & le plus ou le moins de finesse dans le grain de ces pierres. L'inspection & le rapprochement des différens morceaux que j'ai encore rassemblés cette année, confirment de plus en plus cette opinion.

Mais la forme rhomboïdale n'est pas absolument la seule qu'affecte ce sable spathique, lorsqu'en se liant, il se condense d'une maniere réguliere. J'ai déjà fait remarquer que le toit ou la portion supérieure des blocs des grès où l'on trouve plus profondément les cristaux rhomboïdaux, est un amas de corps arrondis ou globuleux, de différente grosseur, qui ressemblent parfaitement à des stalagmites : ces concrétions globuleuses peuvent être considérées comme une sorte de cristallisation d'une espece particulière; la matiere en est en général plus grossiere, & les grains sableux y



font moins liés & plus apparens; j'ai trouvé une assez grande quantité de ce grès figuré en boules fableuses entièrement isolées, & formées au milieu du sable mouvant où elles sont enfouies. J'en ai tiré pareillement des cavités remplies de sable, qui sont dans l'épaisseur des grands blocs de grès que l'on partage; ils y étoient aussi isolés comme les autres cristaux rhomboïdaux, parmi lesquels elles avoient été formées. Ce dernier fait prouve que ce n'est point ici un amas, une agrégation de fragmens de grès simplement roulés & arrondis par ce moyen accidentel; & de plus on n'observe ces boules fableuses, seules ou réunies en forme de stalagmites, que dans l'endroit où le sable est en partie spathique & où se forment les autres cristallisations rhomboïdales: il n'en existe dans nul autre endroit de la forêt de Fontainebleau, où le sable est plus pur. J'ajoute que dans divers lieux très-distans de Fontainebleau, & où il y a de grands amas de sable spathique ou mélangé d'une espèce de terre crétacée, on remarque beaucoup de ces boules fableuses de toute grosseur, seules ou liées entre elles: c'est donc ici une cause naturelle qui détermine pareillement la forme particulière de ces substances pierreuses.

Les bancs de grès, qui s'étendent dans toute l'étendue de la forêt de Fontainebleau, se propagent fort au loin dans plusieurs autres lieux; leur suite & leurs directions sont connues en grande partie par les belles cartes minéralogiques de M. Guettard. Le banc de craie, que j'ai déjà décrit comme servant de base aux grès & au sable de la forêt de Fontainebleau, je l'ai pareillement observé par-tout où j'ai trouvé les mêmes grès: or, comme il paroît que dans quelques endroits ces deux substances, la fableuse & la crétacée, se trouvent plus confondues & plus mélangées, il doit résulter de leur union & de leur pénétration réciproques une espèce de grès spathique, par conséquent disposé à cristalliser aussi; on a donc pu présumer d'avance, que de nouvelles recherches, ou quelque heureux hasard seroient découvrir dans plusieurs autres endroits, soit de la forêt de Fontainebleau, soit ailleurs, des grès cristallisés, semblables à ceux du rocher Saint Germain.

On en est actuellement assuré par une observation que M. Bezout a faite en dernier lieu, qu'il a bien voulu me communiquer, & dont il me permet de faire usage. Près de la ville de Nemours, il y a des grès qui doivent être regardés comme une continuation de ceux de Fontainebleau. M. Bezout, en parcourant les environs de cette ville, où il résidoit, remarqua plusieurs pierres isolées & dispersées, qui lui parurent mériter un examen particulier. Après en avoir enlevé un enduit sale, terreux & jaunâtre, qui les recouvroit & les masquoit, M. Bezout les reconnut pour un vrai grès cristallisé; il eut la complaisance de m'en porter lui-même à Fontainebleau plusieurs morceaux, parmi lesquels il y en avoit de forme bien arrondie: ceux-ci sont des boules fableuses, semblables à celles dont j'ai déjà parlé: mais elles en diffèrent en ce que leurs surfaces sont toutes couvertes, & comme hérissées de petits cristaux pierreux, réguliers & uniformes. Les autres morceaux, de figure irrégulière, ne sont aussi qu'un amas des mêmes cristaux plus gros; ils sont tous en pyramides à

Année 1775.

trois faces : peut-être ces pyramides ne sont-elles que les portions angulaires des rhombes, qui ne se démontrent au-dehors que de cette manière; j'ai trouvé plusieurs morceaux de grès parmi ceux du rocher Saint-Germain, où la forme rhomboïdale n'est en partie exprimée à la surface de ces pierres que par un amas très-rapproché de ces pyramides à trois côtés, seule portion apparente des rhombes.

Au reste, s'il existe quelque différence réelle dans ces derniers cristaux des environs de Nemours, elle pourroit bien ne dépendre que d'une plus ample proportion de matière spathique ou crétacée, combinée avec la substance vitrescible ou sableuse, pour la formation de cette espèce de grès mélangé; car ce grès spathique de Nemours m'a paru faire, avec l'esprit de nitre, une effervescence un peu plus marquée; & d'ailleurs cette cristallisation ressemble davantage à celle que l'on observe dans la craie pure qui sert de base aux bancs de grès & au sable.

M. Bezout, en examinant plus particulièrement, & en fouillant divers endroits du terrain où il fit d'abord ses premières observations, trouva des blocs & même des bancs entiers de ce même grès cristallisé. Voilà un objet bien intéressant, qui invite à d'autres recherches. Actuellement il suffit d'indiquer ce nouveau fait par la simple notice que je viens d'en donner. M. Bezout & moi serons à portée de l'examiner plus en détail l'année prochaine; & l'académie en sera informée dans le cas où les observations seront jugées dignes de son attention.

Parmi ces blocs de grès, qui sont aux environs de Nemours, M. Bezout en trouva quelques-uns tout-à-fait singuliers par un mélange remarquable qui les distingue. Ils sont peu compacts & faciles à s'égrainer. N'ayant, pour ainsi dire, qu'un demi caractère de grès, relativement à leur peu de dureté, ils ne sont pas encore parvenus, selon l'idée que j'ai déjà rapportée, & selon l'expression des ouvriers exploitant ces sortes de pierres, au degré requis de leur maturité. Quelques fragmens de ces blocs, que M. Bezout voulut bien me faire porter à Fontainebleau, & qu'il me laissa pour les examiner, paroissent pénétrés en tout sens par une autre substance pierreuse distincte, un peu plus solide, ayant pourtant aussi le caractère de grès, mais d'un grain bien plus fin & mieux fondu. En considérant la forme de ces corps pierreux implantés dans les grès, on y trouve une ressemblance frappante avec les verres de terre, par leur grosseur, leurs inflexions variées, & par la diminution insensible des portions qui représentent la tête & la queue de ces animaux. Toutes ces apparences disposeroient à faire soupçonner que de vrais verres de terre ayant occupé ces espaces dans le sable primitif, qui a commencé à se lier & à se condenser, il a résulté de leur destruction & de leur dissolution une espèce de mucosité, qui a concouru à mieux réunir, à lier plus solidement les grains de sable, & à les transformer en apparence en des espèces de vers pétrifiés. C'est l'idée que présente d'abord à l'observateur l'aspect de ces grès particuliers, qui seront mis sous les yeux de l'académie avec ceux dont j'ai parlé précédemment, afin que la compagnie juge elle-même de leur caractère, & de l'exactitude des descriptions.

---

---

BOTANIQUE.

---

---



# BOTANIQUE.

## OBSERVATIONS BOTANIQUES.

### I.

**L**A glaciere commune de la ville de Narbonne avoit été remplie au mois de décembre 1769; elle étoit vuide au mois de janvier 1771; & le froid étant devenu assez rigoureux au commencement de février, il fut question d'y remettre de la glace. Celle de 1769 avoit été placée suivant l'usage, sur un lit de farmens, on trouva que ces farmens qui n'avoient que depuis un mois cessé d'être couverts de glace, avoient poussé des branches de sept à huit pouces, avoient des bourgeons, des feuilles, des grappes en fleurs, & même des fruits tout formés. Les ouvriers avoient déjà observé ce phénomène, mais jamais ils n'avoient vu la végétation si avancée.

BOTANIQUE.

Année 1771.

Hist.

On fait que plusieurs especes de plantes végètent sous la neige; mais l'observation de M. Marcorelle dont je viens de rendre compte, semble prouver que ce phénomène n'est point particulier à quelques plantes, & qu'en général c'est moins le froid que les alternatives de froid & de chaud, ou l'action de l'air qui arrêtent la végétation.

### II.

DANS l'histoire de l'académie de l'année 1723; on rapporte qu'au royaume des Algarves, les arbres qui avoient porté des fruits au mois de juin 1722, parurent couverts de nouvelles fleurs au mois de décembre de la même année, & donnerent au mois de janvier suivant des fruits aussi bons que ceux qui étoient venus dans la saison ordinaire. M. Marcorelle a observé le même fait, en 1765, dans les environs de Narbonne; les poiriers & les pruniers y refleurirent au mois d'octobre, & dans celui de novembre ils étoient couverts de fruits. Il attribue ce phénomène à la chaleur des mois de septembre & d'octobre de cette année, où le thermometre monta à 25 degrés comme dans le mois de juin.

### III.

M. MUSTEL a placé pendant l'hiver, dans sa serre chaude, un certain nombre d'arbrisseaux, de maniere qu'une partie placée au-dedans de la serre, n'avoit en-dehors que quelques branches qu'on avoit fait passer dans un trou bouché ensuite avec du malic; une autre partie de ces arbrustes

étoit hors de la ferré; mais quelques-unes de leurs branches étoient dedans.

BOTANIQUE.

Année 1771.

L'observateur a suivi avec soin le progrès de la végétation dans ces arbrustes. Ils ont été les mêmes pour toutes les branches situées dans la ferre, soit que la tige & les racines fussent aussi échauffées, soit qu'elles fussent exposées à l'air; & de même tout ce qui étoit hors de la ferre est resté engourdi, sans qu'on pût remarquer la moindre différence entre les branches des arbristeaux placés au-dehors, & celles dont les tiges & les racines éprouvoient l'action de la chaleur.

Cette expérience paroît établir entre les animaux & les végétaux deux différences remarquables; elle indique d'abord que chaque partie des végétaux a en elle un principe indépendant de mouvement, de nutrition & de vie. Il est de plus très-difficile de concilier avec ces expériences, l'idée d'une circulation de sève dans les plantes, analogue à celle du sang dans les animaux. Cependant ces observations ne prouvent point que les plantes ne tirent pas toujours quelque nourriture de leurs racines même engourdies; le contraire paroît même prouvé, puisque les boutures ne peuvent produire de fruits parfaits qu'après avoir poussé des racines. Ainsi la correspondance est seulement bien plus foible entre les parties des végétaux qu'entre celles des animaux, mais il en subsiste toujours quelque une, & l'indépendance ne sauroit être entière.

#### I V:

M. MUSTEL a observé que les fleurs de pommier, dont les pétales & les étamines avoient été mangées par un limaçon, avoient produit des fruits en plus grand nombre à proportion, & plus beaux que les fleurs dont les pétales & les étamines étoient tombées d'elles-mêmes. M. Mustel a essayé sur quelques fleurs de couper les mêmes parties avec des ciseaux, & toujours avec le même succès. Mais il ne dit point qu'il ait pris des précautions pour que les étamines n'eussent pas répandu leur poussière avant d'être retranchées, ou pour que la poussière des étamines des boutons voisins n'y fût point portée.

*Sur la végétation du bled dans différentes matieres.*

**R**IEN n'est plus connu parmi les agriculteurs & les physiciens, que la distinction des terres, en bonnes, médiocres & mauvaises, & que la nécessité plus ou moins grande d'entretenir leur fertilité, ou de remédier à leur stérilité par différens engrais : mais ce qui n'est certainement pas si bien connu, c'est la cause qui rend les terres fertiles ou stériles, qui fait que les unes rapportent davantage dans les années pluvieuses, & que d'autres aiment les années seches, que quelques-unes admettent des especes d'engrais que d'autres refusent ; tous ces points sont pourtant essentiels, & doivent servir de base à l'établissement d'une théorie, au moyen de laquelle on puisse travailler sûrement à donner aux terres la plus grande fertilité possible.

C'est à la recherche de cette théorie si nécessaire, qu'est consacré le travail de M. Tillet, dont il donne le commencement dans ce mémoire ; on juge combien d'expériences & d'observations ont été nécessaires pour établir des principes dans une matiere aussi neuve, & où la nature semble s'être cachée avec tant de soin.

Les réflexions que M. Tillet avoit eu occasion de faire sur l'effet de l'eau de la pluie dans les terres grasses & dans les terres sablonneuses, lui avoient indiqué que les terres qui contenoient une certaine portion d'argile étoient très-fertiles, tandis que celles qui en contenoient plus ou moins, s'éloignoient aussi plus ou moins de ce degré de fertilité ; mais ce plus ou moins d'argile qui doit tant contribuer à la bonté de la terre n'étoit pas déterminé, & c'étoit précisément vers cet objet que devoient se diriger les tentatives de M. Tillet.

L'expérience & l'observation étoient les seules voies par lesquelles il put parvenir à cette connoissance, il entreprit donc de composer lui-même des terres avec les mêmes matieres qui entrent dans la composition des terres à blé, d'en varier les doses dans les différens essais, & de voir l'effet que produiroient ces mélanges sur le blé qui leur seroit confié, sans leur donner d'autres secours que ceux qu'une terre labourable peut recevoir de la variété des saisons.

Il falloit isoler chacun de ces essais, pour que le blé qui y viendroit n'eût aucune communication avec aucune autre terre, & leur conserver cependant la participation à toutes les influences des saisons, que le sol où ils étoient placés recevoit. Pour obtenir l'un & l'autre point, M. Tillet fit faire des pots qui avoient un pied de diametre à leur ouverture, dix pouces à leur fond, & environ huit pouces de profondeur : ces pots étoient destinés à recevoir ces différentes terres factices & quelques terres naturelles qui devoient servir de terme de comparaison, & ils étoient enterrés jusqu'à un doigt ou environ de leur bord supérieur dans la terre du lieu où il faisoit ces expériences ; par ce moyen les plantes étoient iso-

BOTANIQUE.

Année 1772.

lées, & recevoient cependant à travers le pot l'humidité du terrain. Ces pots étoient rangés dans un ordre constant; & ils avoient de plus chacun un numéroté, pour prévenir toute confusion dans les observations, qui ont d'ailleurs été faites dans une partie du jardin des PP. Chartreux, dont ces religieux avoient bien voulu permettre à M. Tillet de disposer pour ses expériences.

Les matieres que M. Tillet a employées pour composer ses terres artificielles étoient la glaïse ou l'argile de Gentilly, le sable de riviere, le sablon d'Étampes, les recoupes de pierre dure & de Saint-Leu, les cendres lavées ou non lavées, la marne, les fumiers, la paille hachée très-menue, les plâtras, enfin jusqu'à du verre pilé.

M. Tillet avoit pris le nombre 8 pour l'unité dans ses recherches, & les différens mélanges qu'il a faits sont toujours exprimés en huitiemes.

Les expériences rapportées dans ce mémoire, ont duré pendant l'espace de trois années consécutives, elles sont au nombre de plus de quarante; nous ne pourrions sans excéder les bornes qui nous sont prescrites, suivre M. Tillet dans ce détail, qui doit être lu dans son mémoire; nous nous contenterons de donner une idée des résultats & des réflexions qu'ils lui ont suggérées.

Le premier pas a été d'imiter les terres fertiles, & M. Tillet y est parvenu en mêlant ensemble trois huitiemes d'argile, deux huitiemes de sable de riviere & trois huitiemes de retailles de pierre dure, & ce qui est à remarquer, c'est qu'en analysant une très-bonne terre, on y a trouvé précisément les mêmes principes dans la même proportion; on peut donc composer avec des matieres étrangères une terre végétale excellente: voyons maintenant les conséquences que M. Tillet a tirées des différens mélanges qui représentent les différentes natures de terres.

La proportion dans laquelle l'argile entre dans la composition de très-bonnes terres, n'est pas si précise, qu'une légère différence puisse influencer sur la végétation, M. Tillet l'a fait varier à la vérité légèrement sans le moindre inconvénient.

On pourroit assez légitimement supposer que du sablon se substitueroit au sable de riviere, sans rien ôter à la bonté de la terre; on se tromperoit cependant, cette substitution a considérablement diminué la bonne qualité de la terre, la raison même s'en présente assez naturellement; le sablon & l'argile se mêlent & font un composé dur que l'eau & les racines des plantes pénètrent trop difficilement.

La marne jointe à une terre ordinaire n'a pas paru y produire un avantage bien considérable, le fumier joint à ce mélange y a été utile, mais cet avantage n'a pas été durable, & il paroît résulter de plusieurs expériences, que la marne ne peut véritablement améliorer que les terrains qui manquent d'argile & de matieres calcaires, & qui par cette raison ne retiennent pas seulement l'humidité.

L'ordre des expériences de M. Tillet exigeoit qu'il essayât de faire croître du blé dans chacune des matieres qui servoient d'éléments à ses mélanges, prise séparément, & il n'y a pas manqué.



L'argile seule n'a fourni qu'une végétation très-foible, dans une seule expérience elle a donné une plante de blé vigoureuse : les plâtras pulvérisés ont donné de très-beau blé & la végétation s'est très-bien soutenue pendant les trois années qu'a duré l'expérience.

B O T A N I Q U E.

Année 1772.

Le sablon produisit à-peu-près les mêmes effets la première & la seconde année, mais à la troisième la végétation fut beaucoup plus foible.

Le sable de riviere produisit de très-beau blé pendant les trois années de l'expérience.

Les recoupes de pierre ne firent pas toujours le même effet, elles se maftiquèrent quelquefois à la surface par le premier arrosement & par la pluie, & les jeunes plantes ne purent s'y faire jour, dans une seule de ces expériences M. Tillet recueillit dans des recoupes de pierre de Saint-Leu, du blé très-beau.

Quoique les cendres de bois n'entraffent pour rien dans le système des combinaisons de M. Tillet, cependant comme on emploie la *charrée* ou les cendres lessivées pour l'amélioration des terres, & sur-tout des prés, il a voulu essayer si le grain y pourroit venir, & il en a semé pour cela dans des pots pleins de cendres de bois neuf, lessivées & non lessivées, mais ce fut à-peu-près sans succès; dans une seule expérience M. Tillet obtint quelques épis assez beaux, dans toutes les autres il y eut peu de tiges, encore furent-elles foibles & les épis très-médiocres. La marne employée seule a donné pendant les deux premières années de très-beau blé, mais à la troisième & dernière année de l'expérience, il cessa d'avoir la même vigueur & la même beauté.

Nous venons de présenter au lecteur, quoique dans un très-grand raccourci, un tableau des principales tentatives de M. Tillet; il est temps de passer aux considérations qu'elles font naître, & d'en tirer les principes généraux qu'elles indiquent.

Les premières expériences présentent l'idée d'une très-bonne terre, & semblent indiquer que celles qui s'éloignent de cette composition, pourroient y être ramenées, en leur restituant ce qu'une analyse exacte aura fait voir qui leur manque, lorsqu'on l'aura à sa portée.

Il résulte encore des mêmes expériences, que dans le cas où il seroit question de fournir du sable à une terre trop argileuse, il n'est pas indifférent d'employer du sable ou du sablon; celui-ci s'unit trop avec l'argile & forme avec elle un corps dur & continu, que ni l'eau, ni les racines, ni les tiges des plantes ne peuvent pénétrer.

Que la marne ne produit pas toujours une amélioration, qu'elle ne convient que dans les terrains sablonneux & dans les terres qui, fautes d'argile & de matière calcaire, perdent trop promptement l'humidité qu'elles reçoivent.

Que l'usage du fumier joint à la marne ou employé séparément, produit une utilité réelle, mais qui n'est pas durable, & que son effet est probablement de diviser & de soutenir les molécules de terre, & de donner par ce moyen lieu à l'eau d'y pénétrer & aux racines de s'y étendre, sans

cependant exclure la propriété que les sucs émanés du fumier paroissent évidemment avoir, de favoriser la végétation des plantes.

BOTANIQUE.

Année 1772.

L'inégalité des productions végétales venues dans le sablon, méritoit quelques réflexions; tous les pots étoient égaux, ils contenoient la même quantité de la même espece de sablon, cependant les différences étoient bien marquées: M. Tillet soupçonne que cette différence avoit pour cause la plus grande ou la moindre porosité des pots, qui transmettoit plus ou moins au sablon contenu dans les pots, l'humidité de la terre dans laquelle ils étoient enfoncés.

Une autre cause concouroit cependant à donner au pied de blé qui avoit réussi, la vigueur que M. Tillet y avoit observée; les racines du blé venu dans une bonne terre ne sont pas nombreuses & n'ont en général que peu de chevelu, celles du blé venu dans le sablon étoient bien différentes, elles avoient besoin de suppléer par le nombre de suçoirs, au peu d'humidité que le sablon tiroit de la terre qui l'environnoit, aussi étoient-elles en grand nombre, & si chargées de chevelu, que non-seulement elles remplissoient la capacité du pot, mais qu'elles avoient encore formé une espece de réseau très-ferré qui s'appliquoit contre ses parois.

On ne peut s'empêcher de voir dans ce que nous venons de dire, que le blé n'avoit rien pu tirer du sablon, & qu'il n'avoit dû son accroissement qu'à l'eau: si on en doutoit le moins du monde, une nouvelle expérience faite par M. Tillet depuis la lecture de ce mémoire, leveroit toute difficulté: il a fait venir du blé dans du verre pilé & réduit seulement à la ténuité d'une terre ordinaire; on ne s'avisera pas de soupçonner que cette matiere ait pu fournir au blé aucun aliment, il est cependant venu, assez foible à la vérité, mais il est parvenu à une parfaite maturité.

Il seroit assez naturel de penser que les cendres recevant l'eau très-facilement, & ne se réduisant pas aisément en une masse dure, elles devoient être aussi favorables à la végétation du blé que le sablon; les expériences avoient cependant fait voir le contraire; M. Tillet n'avoit pu obtenir qu'une seule fois une belle végétation dans cette matiere.

Dans la vue de s'éclaircir sur ce sujet, il éplit deux mesures absolument pareilles, l'une de cendres de bois neuf, & l'autre de sablon d'Etampes bien tamisé; les cendres pesoient cinq onces, cinq gros, soixante-deux grains; & le sablon huit onces, deux gros, cinquante-deux grains; il y versa de l'eau pour les imbiber jusqu'au point de les pouvoir pelotonner; six gros & demi d'eau suffirent pour mettre le sablon en cet état, tandis que les cendres en exigèrent deux onces, quatre gros & demi; elles absorberent par conséquent de l'eau trois fois plus que le sablon, sans en paroître plus humectées: les cendres retiennent donc une quantité d'eau considérable, dont les plantes ne peuvent profiter, & par conséquent elles ne peuvent être propres à la végétation.

Il résulte de tout ce que nous venons de dire, que toute substance terreuse qui n'a pas cette qualité absorbante, & qui peut transmettre aux racines des plantes l'humidité qu'elle a reçue, est propre à la végétation; que l'eau joue le plus grand rôle dans le développement & l'accroissement

des plantes, & que si quelqu'un avançoit que ce qui constitue la fertilité des terres, ne consiste en grande partie que dans le peu d'adhérence de leurs molécules, & dans la propriété de retenir l'eau en suffisante quantité, il ne s'éloigneroit peut-être pas trop de la vérité.

M. Tillet a cru cependant devoir prévenir un abus qu'on pourroit faire de ses expériences; on a vu qu'il avoit fait venir du blé dans des matieres naturellement peu propres à la végétation, comme dans du sablon, des recoupes de pierre, &c. Mais on se tromperoit beaucoup si on prétendoit en faire porter à un terrain composé totalement, ou pour la plus grande partie, de pareilles matieres; les choses ne seroient nullement égales de part & d'autre; les pots dans les expériences de M. Tillet laissoient passer une partie de l'humidité de la terre qui les environnoit, que les matieres qui y étoient contenues transmettoient aux plantes; elles auroient péri dans peu sans ce secours, comme il est arrivé à un très-beau pied de blé venu dans des recoupes de pierre, dont il avoit tiré le pot de la terre pour le faire voir à l'académie. Or il est aisé de voir que des champs entiers composés de sablon, de craie, &c. n'auroient pas la même ressource, & que la perte assez prompte qu'elles feroient de leur humidité ne pouvant être réparée par aucun moyen, les plantes y périroient infailliblement.

Un seul fait qu'il ne dissimule pas, semble se refuser à ce raisonnement. M. Tillet a, comme on a vu, obtenu quelques pieds de blé assez vigoureux dans de la glaise pure, on sait combien cette matiere se retire en se desséchant, aussi pouvoit-on presque passer entre le pot & la masse de glaise qu'il contenoit; il est évident qu'alors cette masse ne tiroit rien de l'humidité que le pot laissoit passer, mais quelque spécieuse que soit cette objection, il est facile d'y répondre: la glaise ne se seche pas aisément jusqu'au cœur, & d'ailleurs quoique séparée de la circonférence du pot, elle ne l'étoit pas du fond par où elle pouvoit aisément recevoir l'humidité nécessaire. Il est aisé de voir quel jour répand sur l'amélioration des terres le travail de M. Tillet, duquel nous venons de rendre compte, mais on doit aussi s'appercevoir que malgré la multiplicité de ses recherches, ce n'est encore que l'entrée d'une longue carrière qu'il a ouverte aux botanistes & aux agriculteurs, & qui exige encore un grand nombre d'expériences, qu'on peut être assuré qu'il ne négligera pas: en voici quelques-unes d'un autre genre, que la facilité d'opérer dans un endroit fermé & à l'abri de tout dérangement, lui a donné occasion de faire sur la carie des blés, & par lesquels il termine son mémoire.

M. Tillet conservoit depuis treize ou quatorze ans dans un sac de papier bien ficelé des grains de blé carié, & il avoit eu toute l'attention nécessaire pour empêcher que leur pellicule ne se déchirât, & pour conserver par conséquent la poudre contagieuse dans tout son entier.

Le terrain dont il pouvoit disposer fut partagé en plusieurs planches, & ces planches en plusieurs rayons à un pied de distance ou environ les uns des autres; ces rayons étoient destinés à y semer alternativement, dans les uns du blé pur & beau, & dans les autres du même blé noirci avec la poudre contagieuse de celui dont nous venons de parler.

BOTANIQUE.

*Année 1772.*

Le blé leva également dans toute l'étendue de terrain où il a été semé; & M. Tillet s'attendoit bien à remarquer au printemps suivant les caractères qui indiquent la maladie dans les rayons où il avoit semé du blé infecté de la poudre contagieuse; mais quelle fut sa surprise de n'en remarquer que peu de vestiges, il avoit cependant pris autant de précautions pour infecter ce blé, qu'on auroit pu en prendre pour le préserver.

Il ne pouvoit s'en prendre qu'à l'affoiblissement de la qualité contagieuse de la poudre de ce blé qu'il avoit gardé trop long-temps; mais pour écarter sur ce point jusqu'au moindre soupçon, il répéta l'expérience & sema l'automne suivant, dans les rayons de ces mêmes planches, du blé pur, du même blé noirci avec de la poussière récente de blé carié, & d'autre noirci avec celle du blé carié qu'il avoit si long-temps gardé, & enfin du blé infecté, mais préparé selon la méthode de M. Tillet pour le préserver de la maladie; l'expérience confirma parfaitement sa conjecture, toute la partie des blés noircis avec de la carie nouvelle se trouva prodigieusement infectée, tandis que celle qui l'avoit été avec de la carie ancienne ne l'étoit presque pas, & que le blé pur, ou celui qui avoit reçu la préparation préservative, étoit de toute beauté.

Il résulte donc de ces expériences, que la poudre récente des blés cariés produit sur le grain le plus pur les suites les plus funestes, que cette qualité contagieuse s'affoiblit à mesure que la poudre vieillit, qu'il est vraisemblablement un terme après lequel elle s'en dépouilleroit totalement, & que la préparation des semences indiquée par M. Tillet dans l'espece de procès-verbal qu'il a publié de ses expériences faites à Trianon, produit constamment l'effet avantageux qu'il en attendoit.

On s'imagineroit peut-être que puisque la qualité nuisible de la poussière des grains cariés s'affoiblit avec le temps, on s'en délivreroit entièrement en n'employant que du blé vieux pour ensemercer les terres; mais on se tromperoit grossièrement, le blé gardé assez d'années pour que la carie eût perdu sa qualité, auroit perdu aussi presque entièrement la faculté de germer, & la portion même qui réussiroit seroit encore exposée à la contagion du noir si elle en avoit été infectée. Ces dernières expériences n'offrent donc jusqu'à présent qu'un objet de pure curiosité. Mais qui fait si des recherches plus exactes & plus long temps suivies ne pourroient pas leur procurer une utilité directe, & ne conduiroient pas à des précautions utiles pour garantir totalement les blés de ce fléau destructeur? on peut sur ce point s'en remettre au zèle & à la sagacité de M. Tillet.

## I.

**L** est singulier que les arts & le commerce emploient souvent des drogues dont l'origine est parfaitement inconnue, de ce nombre est l'espece de baye, connue sous le nom de *graine d'Avignon*, & qu'on emploie dans la teinture & dans la peinture en détrempe pour donner une assez belle couleur jaune : M. le président de Malesherbes a été curieux d'en savoir l'origine; il s'est adressé pour cela à M. Segnier, correspondant de l'académie à Nîmes; voici les éclaircissemens qui lui ont été envoyés.

Hist.

L'arbrisseau qui produit cette baye est une espece de buisson, nommé par les botanistes, *Rhammus catharticus minor*, cet arbrisseau vient absolument sans culture, on le trouve dans les bois taillis, situés sur les collines formées de rochers & de pierres calcaires, & jamais dans les plaines; il y en a en abondance dans plusieurs endroits du Languedoc, du comtat Venaisin & même dans la partie basse des Pyrénées. Il seroit peut-être difficile de deviner la raison qui a fait donner à son fruit le nom de *graine d'Avignon*, le comtat Venaisin qui entoure cette ville est peut-être de tous les pays que nous venons de nommer, celui qui en donne le moins, & si on peut hasarder quelque conjecture sur ce point, ce nom ne lui est probablement venu que de ce qu'on tiroit autrefois cette marchandise des grenetiers d'Avignon.

L'arbrisseau s'éleve à la hauteur de quatre à cinq pieds; dès que la graine commence à verdier, ce qui arrive à la mi juin, les paysans auxquels les propriétaires des bois afferment le produit de cette récolte, coupent les arbrisseaux au pied & les laissent sécher pendant cinq à six jours, alors ils les battent avec un bâton ou un fléau pour en séparer la graine, ils en ôtent ensuite les feuilles & les épines en la vannant, & se servent du crible pour la bien nettoyer. Aussi-tôt que cette coupe est faite, les racines de l'arbusse jettent quantité de pousses qui fournissent de nouvelles récoltes, on pourroit soupçonner, malgré la vigueur & la force que paroissent avoir les jets, que cette coupe annuelle nuiroit à la fin à l'arbrisseau, cependant plusieurs de ceux qui s'occupent de cet objet, prétendent qu'ils en fournissent au contraire beaucoup plus, & ce qui est pour eux une raison sans réplique, tel est l'usage immémorial de faire cette récolte.

La graine doit être exactement séchée avant qu'on la livre au grenetier; la moindre humidité la seroit noircir & elle ne seroit plus de défait.

La meilleure est celle qu'on tire du Languedoc & du comtat Venaisin, celle des Pyrénées lui est inférieure, & celle qu'on tire d'Espagne est la moindre de toutes, aussi ne se vend-elle que vingt-cinq livres le cent, tandis que la meilleure se paie soixante-dix; on doit la choisir d'un beau vert un peu foncé.

## BOTANIQUE.

## I I.

Année 1772.

M. MUSTEL, chevalier de l'ordre militaire de Saint-Louis, de la société d'agriculture de Rouen, bien connu de l'académie, par plusieurs ouvrages qu'il lui a présentés, a mandé à M. du Hamel, qu'ayant coupé deux années de suite les pétales à des fleurs de poirier, il avoit remarqué que les fruits réussissoient mieux que lorsqu'on les conservoit, mais qu'il falloit prendre garde de couper les étamines; & qu'en 1772, année où les poiriers en général rapportent très-peu, un poirier auquel il avoit coupé les pétales se trouva chargé de très-beaux fruits, expérience curieuse & qui mérite bien d'être suivie.

## I I I.

L'ÉVÉNEMENT duquel nous avons à rendre compte dans cet article, est en même temps une conquête pour la botanique & pour le commerce du royaume.

Personne n'ignore les soins qu'a pris la république de Hollande depuis son établissement dans les Indes, & les guerres terribles qu'elle a eu à y soutenir, tant contre les naturels du pays, que contre les nations Européennes qui fréquentent ces mers, pour se procurer le commerce exclusif des épiceries, c'est-à-dire du gérofle & de la muscade, car ils n'avoient pu réussir à priver entièrement les autres nations du poivre & de la canelle. M. Poivre étant alors chargé des intérêts de la compagnie des Indes, avoit conçu le dessein de transporter dans les îles de France & de Bourbon des plants de ces arbres précieux; il avoit fait pour cet effet un long séjour aux îles Philippines, & plusieurs voyages dans les Moluques: mais la tentative qu'il en avoit faite en 1754 n'avoit pas eu tout le succès qu'il en attendoit. M. le duc de Choiseul ayant été chargé du ministère de la marine, sentit toute l'importance de cette expédition, & pour y parvenir plus sûrement il engagea M. Poivre à reprendre l'intendance des deux îles de France & de Bourbon; M. le duc de Praslin qui lui succéda dans ce ministère, adopta les vues de son prédécesseur, & fit partir en 1767 M. Poivre chargé des ordres du Roi sur ce sujet; celui-ci ne fut pas plutôt arrivé à l'île de France, qu'il pensa à s'acquitter de sa mission, & jeta les yeux sur M. Provoit, comme le plus capable, de l'avenue de toute la colonie, de bien conduire une telle entreprise. Il est aisé de voir combien elle étoit difficile & hasardeuse, & à quels risques s'exposeroient ceux qui en seroient chargés, soit de la part des mers peu fréquentées qu'il falloit parcourir, soit de celle des habitans du pays dont il falloit s'attirer l'affection, soit enfin de celle des Hollandois, très-jaloux de ce commerce exclusif qu'ils avoient eu tant de peine à se procurer.

Malgré tous ces obstacles, M. Provoit s'embarqua en 1769 sur la corvette du Roi le *Vigilant*, commandée par M. de Trémignon, & après avoir

avoir relâché à Pondichéri & à Achem, où ils furent joints par le bateau *l'étoile du matin*, commandé par M. d'Etcheverry, ils continuèrent leur route & se rendirent à Manille, & de-là à l'isle d'Iolo. Le dessein de M. de Trémignon étoit de se rendre à Timor, mais M. Provoft proposa de passer sur le bateau & de travailler de son côté à la recherche qui faisoit l'objet de leur mission. Je suis forcé malgré moi de supprimer le détail de tous les obstacles qu'il eut à vaincre, mais enfin ils arriverent heureusement à l'isle de France le 25 juin 1770, & y débarquerent une bonne quantité de pieds & de fruits de muscadiers & de gérosiers, qui furent distribués, tant dans le jardin de l'intendance, qu'à divers habitans de cette isle, pour être cultivés.

Quelqu'avantageuse qu'eût été cette premiere importation, elle n'avoit pu être suivie d'un succès suffisant pour s'assurer d'une jouissance perpétuelle, elle n'avoit pas été fort considérable; il se trouvoit dans ce nombre plusieurs muscadiers sauvages, inutiles pour le commerce, & malgré l'attention qu'avoit eue M. Provoft de prendre tous les renseignemens possibles, & même d'amener quelques habitans du pays; plusieurs des plants étoient péris faute de la culture qui leur étoit propre, & si le reste pouvoit se conserver, ce n'étoit qu'au bout d'un grand nombre d'années qu'on pouvoit espérer d'en faire un objet de commerce. Dans ces circonstances M. Poivre, de concert avec M. le chevalier des Roches, gouverneur-général de ces isles, résolut une seconde expédition, qui fut comme la premiere, composée de deux bâtimens, la flûte du Roi *l'isle de France*, commandée par M. le chevalier de Coëtivi, enseigne des vaisseaux du Roi, commandant cette expédition, & la corvette le *Nécessaire*, commandée par M. Cordé, ci-devant officier des vaisseaux de la compagnie. M. Provoft s'embarqua, le 25 juin 1771, sur la premiere; cet armement avoit deux objets, l'un apparent, qui étoit d'aller chercher à Manille des vivres & des munitions, dont la guerre dont on étoit alors menacé, autorisoit la demande; & le second plus secret, qui étoit la recherche des plants & graines de muscadiers & de gérosiers. Après avoir rempli le premier objet, ils partirent de Manille le 29 décembre 1771, & ils prirent leur route vers l'Archipel des Moluques; sous prétexte d'éviter la rencontre de l'ennemi : nous supprimons ici le détail de leur voyage pour en venir plus promptement à leur arrivée à une des isles de cet Archipel, pour y prendre les informations des gens du pays que M. Provoft y avoit pratiqués dans son premier voyage; ils y apprirent que les Hollandois paroissoient avoir quelque soupçon, qu'ils avoient vu passer des vaisseaux de cette nation à la vue de cette isle, ce qui n'étoit pas ordinaire & témoignoit quelque dessein, & qu'eux-mêmes n'étoient pas sans inquiétude.

Ces nouvelles firent changer le plan des opérations, & ils prirent le parti d'aller mouiller au sud de l'isle à un petit port inhabité : là les habitans vinrent les trouver, & au moyen de beaucoup d'instances, de promesses & de présens, ils promirent d'avertir des mouvemens & des projets que pourroient former les Hollandois; & ce qui étoit au moins aussi important, tous les secours possibles relativement à l'objet de leur mission.

BOTANIQUE.

Année 1772.

Dans ces circonstances, M. le chevalier de Coëtivi & M. Provost résolurent de se séparer, le premier alla à une île voisine, pour tâcher d'obtenir de son côté des plants & des graines, & de les apporter à l'autre île, où M. Provost étoit demeuré avec la corvette, & où il avoit formé une espèce d'habitation pour y conserver ces plants précieux; M. Provost ne perdoit pas un moment pour faire diverses expéditions avec le bateau dans les îles voisines, & se procura par ce moyen un grand nombre de plants & de graines; & nous verrons bientôt combien cette activité lui étoit nécessaire. M. de Coëtivi revint dès le 9 mars, & peu de temps après M. Provost remarqua quelque refroidissement dans les gens du pays, & fut informé qu'on tramoit une entreprise sur sa vie; il prit sur cet avis, les précautions qu'il crut nécessaires, sans interrompre ses opérations, mais il n'en eut pas long-temps besoin; dès le 26, un envoyé d'un Roi du voisinage vint à bord du vaisseau de M. de Coëtivi l'avertir que les Hollandois armoient puissamment à Ternate contre les deux navires François, & lui offrir du secours pour se maintenir dans le poste où ils étoient; mais comme il ajouta qu'il étoit presque impossible que l'armement Hollandois fût assez tôt prêt pour arriver avant le 25 avril, cette circonstance fit qu'on se détermina à congédier cet envoyé avec des remerciemens & des présens pour son maître & pour lui, & à pousser l'opération avec toute la vivacité possible: la nombreuse collection de plants & de graines fut encaissée avec toutes les précautions nécessaires & répartie sur les deux navires, qui partirent le 8 avril, & après s'être séparés au sortir des détroits, arrivèrent heureusement à l'isle de France, le premier le 4, & le second le 6 juin 1772.

Dès le lendemain on débarqua les plants, & on les examina; il paroît par une lettre de M. Poivre du 16 juillet 1772, que le nombre des muscades, soit germées, soit prêtes à germer, passe le nombre de quarante mille, & qu'il en a rempli, ainsi que des plants de muscade & de gérosfle, non-seulement les îles de France & de Bourbon, mais encore les îles Seichelles qui sont sous la même latitude sud, que l'isle de Banda, c'est-à-dire quatre degrés & demi, en accompagnant ces plants d'un imprimé à l'usage des cultivateurs, pour la conduite de cette culture, qui dans la première importation n'avoit pu réussir faute de ces instructions.

La seule chose dont il restoit à s'assurer, étoit que les plants & les graines qu'on avoit apportés, étoient véritablement des muscadiers & des gérosfliers qui produisent les muscades & le gérosfle du commerce, l'examen qu'en fit feu M. Commerson, qui étoit alors à l'isle de France, ne laissoit pas trop lieu d'en douter, mais pour en être encore plus assuré, on crut devoir envoyer à l'académie des essais de ces plants & de ces graines avec les copies des procès-verbaux qui constatent, que ces essais sont partie des plants & des graines qui avoient été importés dans cette dernière expédition; voici maintenant ce qui résulta de l'examen qu'en fit l'académie.

La branche d'un pied de long sans fleurs, mais avec de belles feuilles, qui étoient séchées en herbier, sous le nom de *branche de gérosflier*, & les fruits mûrs mis à part dans un paquet séparé, & dûment examinés &



comparés avec les figures des auteurs les plus exactes, & sur-tout à celles de *Rumphius* qui a dessiné cet arbre sur les lieux, ont paru être précisément de la même espèce, ses feuilles elliptiques, pointues aux deux bouts, minces, entières, pointillées, opposées deux à deux en croix, la fleur régulière, à quatre pétales, à plus de vingt étamines posées sur l'ovaire qui devient en mûrissant une écaille à une loge, couronnée par les quatre feuilles persistantes du calice, & contenant une seule amande à deux lobes; tant de caractères nous assurent que ce genre de plante a été placé exactement sous son ancien nom de *Cariophyllus*. Les fruits du muscadier enfermés dans quatre bocal ont offert trois espèces du même genre, ceux du bocal, qui a pour étiquette le nom de *Pala parampuan*, c'est-à-dire en langue Malays, *muscade femelle*, sont assez exactement sphériques, composés d'une écorce ou brou jaunâtre, semblable à une pêche, de deux pouces de diamètre, marquée d'un sillon vertical par lequel elle s'ouvre en deux vulves très-épaisses, formant une loge qui contient une noix recouverte en partie par un *macis* charnu, jaunâtre, très-aromatique; cette noix est mince, fragile, & contient une amande à un seul lobe, en tout semblable à la muscade du commerce, avec cette seule différence qu'elle est moins brune ou plus branchâtre, n'ayant pas été passée à l'eau de chaux; elle ressemble enfin parfaitement à celle dont *Rumphius* a donné une bonne figure dans son *herbarium amboinicum*, vol. II. pl. 4, sous le nom générique de *Pala*, & dont il a représenté quatre autres variétés ou monstruosités, quoiqu'il en connût sept; selon lui, cette muscade s'appelle en Malays, *Pala parampuan*, ou *muscade femelle*; les autres espèces qui sont sauvages & ovoïdes, plus allongées, se nomment *Pala-lakki-lakki*, ou muscades mâles ou longues, aussi les variétés du muscadier vrai qui ont des feuilles & des fruits allongées, s'appellent-elles *Pala lakki parampuan*, ou muscades femelles longues; le bocal N°. 2. de M. Poivre en présente de semblables, attachés à une branche dont les feuilles sont alternes, épaisses, longues de trois à cinq pouces; les muscades du bocal N°. 3, étiquetées *Pala-lakki lakki*, ou muscades mâles ou sauvages longues, différent des précédentes, en ce que leur fruit est d'un quart plus petit, figuré en poire, ou plutôt pointu aux deux extrémités, long de deux pouces sur un pouce & demi de largeur, & c'est celui que *Rumphius* a représenté sous le même nom, *planche 5 du même ouvrage*; enfin le bocal N°. 4, contenoit sous le nom de *petite fausse muscade des Moluques*, des fruits semblables à de petits abricots, de seize lignes de long sur dix lignes de largeur, qui peuvent se rapporter au moins, quant à la description, au *Pala* de la *planche 6* de *Rumphius*.

Il résulte donc de ces examens, qu'il est exactement vrai que la branche & les fruits du gérosier envoyés à l'académie par M. Poivre, & présentés par M. Provost, sont celles du gérosier du commerce; que les deux sortes de muscades appellées en Malays, *Pala parampuan*, & *Pala-lakki parampuan*, sont aussi les deux espèces de muscades longues & rondes, usitées dans le commerce; qu'enfin il est également constaté par les procès-verbaux datés & signés par les notables de l'isle de France & de celle

de Bourbon, que la culture de ces deux épices a été établie par M. Poirre dans ces deux îles & dans les îles Seichelles; & nous pouvons encore ajouter qu'elle a depuis été établie dans la colonie de Cayenne.

BOTANIQUE.

Année 1772.

L'académie a cru devoir donner avec quelque détail le précis de cette expédition, & y consacrer, pour ainsi dire, le nom de nos Argonautes François. Ceux qui firent la célèbre conquête de la Toison-d'or, n'avoient pas certainement en vue un objet si utile, ni peut-être de si grands périls à redouter.

*Sur les familles naturelles des plantes, & en particulier sur celle des renoncules.*

L'OBJET principal de M. A. L. de Jussieu est d'examiner dans quelles parties des plantes on doit chercher des caractères d'après lesquels elles puissent être rangées suivant une méthode naturelle.

Année 1773.

Hist.

Les différentes méthodes artificielles ne doivent être considérées que comme des espèces de tables, construites de manière que l'observateur qui examine une plante puisse, d'après les caractères qui ont servi de fondement au système, reconnoître le genre auquel elle appartient, le nom qui lui a été donné, les propriétés qu'on lui a reconnues. Le grand nombre d'espèces que contient le règne végétal a rendu ces méthodes nécessaires.

Il suffiroit sous ce point de vue que les méthodes de classer les plantes eussent pour base des caractères qui, différens dans chaque espèce, fussent les mêmes dans tous les individus des caractères fixes faciles à saisir & à observer.

Mais on n'a pu classer les plantes d'après les différentes méthodes artificielles, sans s'appercevoir que ces méthodes avoient encore un autre avantage : les espèces de plantes que la méthode plaçoit dans un même genre, les genres qu'elle réunissoit sous une division plus étendue, avoient des ressemblances autres que celles qui les avoient fait réunir : on s'apperçut dès-lors que les parties qui composent une plante ont entr'elles des rapports donnés par la nature, puisque la configuration de certaines de ses parties étant donnée, on peut en déduire, soit la forme de ses autres parties, soit les propriétés de la plante, soit sa composition chimique. La botanique, qui n'avoit été jusques-là qu'une nomenclature utile à la médecine & aux arts, devint alors une véritable science.

On sentit aussi qu'il n'étoit plus indifférent d'adopter pour classer les plantes, une méthode ou une autre; qu'il falloit chercher à prendre pour former la classification, des caractères tels que parmi les plantes qui les réuniroient, il n'y en eût aucune qui différât des autres, soit dans le nombre ou la forme de ses parties essentielles, soit dans ses propriétés, soit dans son analyse. Pour former une pareille méthode, il ne suffit plus de choisir arbitrairement des caractères de classification, & d'y rapporter les

plantes; il faut, non-seulement pour former la méthode, mais même pour s'assurer si elle est possible, avoir examiné toutes les especes de plantes, comparé leurs rapports, fait l'ensemble de chacune.

M. de Jussieu donne ici quelques-uns des principes qui doivent guider dans la recherche de cette méthode, & il les applique à la famille des renoncules; il s'attache sur-tout à montrer quelles sont dans cette famille, & en général dans toutes les plantes, les parties vraiment essentielles, celles qui ne peuvent ni manquer ni changer sans que les autres parties de la plante soient altérées, sans que la plante toute entière soit changée.

Il examine donc les parties des plantes les plus remarquables, & c'est d'après cet examen qu'il se décide sur le choix des caractères qui doivent former les familles naturelles.

Si parmi le nombre presque immense des especes de plantes, & dont une grande partie nous est encore inconnue; il s'en trouvoit qui, semblables en tout le reste, différassent par ces caractères regardés comme primitifs par M. de Jussieu, s'il n'y avoit même aucun caractère qui ne fût sujet à de pareilles exceptions, alors il n'existeroit point de méthode naturelle; mais les efforts qu'on auroit faits pour la découvrir auroient produit un grand bien, en conduisant à trouver la méthode artificielle la moins imparfaite, c'est-à-dire, celle qui placeroit en des classes différentes un moindre nombre des plantes qui, par l'ensemble de leurs caractères & de leurs propriétés, paroissent se rapprocher. Ces recherches auroient servi à faire découvrir, dans la botanique, plusieurs faits ou absolument généraux, ou sujets à un très-petit nombre d'exceptions, & qu'on peut regarder comme les loix de la botanique. Nous devons enfin, aux recherches de cette espece, l'avantage de connoître quels sont dans toutes les parties des plantes, les caractères qui demeurent vraiment fixes dans toutes les especes pour tous les individus de chacune, ceux qui varient dans les individus d'une même espece, selon le climat, l'âge, la culture.

Il ne faut donc point regarder comme de simples nomenclateurs ou des compilateurs de dictionnaires, les botanistes occupés à former des méthodes, & même des méthodes artificielles. Il en est de cette science, comme de toutes celles qui embrassent des détails immenses; ceux qui n'ont fait qu'en ébaucher l'étude n'y voient qu'une longue & inutile nomenclature; & ils disent que la science n'existe point, parce qu'ils ne se sont pas élevés jusqu'au point où elle commence.

BOTANIQUE.

Année 1773.

BOTANIQUE.

Année 1773.

Sur le gommier rouge du Sénégal.

(a) **L**ES langues particulieres à chaque espece de science, sembleroient devoir être à l'abri des défauts qui, dans chaque pays; défigurent la langue commune, puisqu'elles ne sont pas, comme ces dernieres, l'ouvrage du peuple & du hasard; mais les savans ont, comme le peuple, nommé les objets avant de les connoître; ils ont confondu sous un même nom des especes qui ne leur paroïssent voisines que parce qu'ils ne les avoient comparées que sous un petit nombre de rapports, ou parce que les especes intermédiaires que la nature a placées entr'elles n'étoient pas encore connues; il a fallu cependant, pour s'entendre, conserver la langue, même après que des découvertes nouvelles ont montré combien il seroit nécessaire de la changer. Une autre cause a contribué encore à cette confusion; toute la philosophie n'avoit été long-temps que la science des mots; lorsqu'elle devint la science des choses, on affecta trop de dédaigner l'étude des mots, & il a fallu du temps pour sentir combien cette étude est nécessaire aux progrès des sciences réelles.

M. Adanson s'est appliqué dans plusieurs endroits de ses ouvrages à perfectionner la langue de la botanique; il n'a point, avec raison, regardé ce travail comme peu important, & le mémoire, dont nous rendons compte, a également pour objet de montrer la nécessité de réserver au gommier épineux le nom d'*acacia* que les anciens lui avoient donné, nom qui depuis a été étendu à des especes absolument différentes, & de faire connoître les gommiers rouges du Sénégal, dont la principale espece est pour les caracteres botaniques & pour les propriétés, la même que l'espece qui croît en Egypte & en Arabie, la même que les anciens ont connue & employée dans la médecine.

Ces arbres, communs au Sénégal, y font une production utile: leur gomme, à la fois adoucissante & astringente, est pour les habitans du Sénégal un remede efficace dans un grand nombre de maladies; leur écorce sert à tanner les cuirs; leur bois est inaltérable dans l'eau.

M. Adanson a examiné trois especes différentes de ces gommiers: il en donne ici la description complete & faite suivant un ordre méthodique.

L'usage de ces descriptions méthodiques est très-utile aux progrès de la botanique; la comparaison ou des parties d'une même plante, ou de plusieurs plantes entr'elles, en devient plus facile. L'art de décrire les plantes est une opération mécanique, que tout le monde peut apprendre en peu de temps. Il n'est plus nécessaire qu'un voyageur soit un botaniste consommé, pour être en état de donner des lumieres utiles sur les plantes des pays qu'il parcourt; enfin le botaniste même le plus profond qui, en voulant décrire une plante, a devant les yeux un quadre qu'il n'a plus qu'à

(a) Voyez les mémoires.

remplir, est plus sûr de n'oublier ni aucune partie de la plante, ni aucun des caractères de chaque partie.

On trouvera dans un autre mémoire de M. Adanson la description du gommier blanc & la manière dont on recueille la gomme.

BOTANIQUE.

Année 1773.

## E X P O S I T I O N

*D'un nouvel ordre de Plantes adopté dans les démonstrations du Jardin Royal.*

Par M. A. L. DE JUSSIEU.

**P**ARMI les sciences qui ont pour objet l'étude des corps naturels, la botanique, dont l'étendue est la plus considérable, exige pour cette raison plus de méthode dans la disposition des êtres soumis à son examen. Le nombre des auteurs qui se sont occupés successivement de ce travail, démontre sa nécessité, il prouve en même temps l'insuffisance de leurs recherches, & la difficulté de trouver la méthode naturelle. Les plantes répandues sur le globe, paroissent devoir former entre elles une chaîne continue, dont les deux extrêmes sont l'herbe la plus petite & l'arbre le plus élevé. Par une gradation insensible, on s'élevera de l'une à l'autre en disposant de suite celles dont l'affinité est marquée par un plus grand nombre de rapports. Cet ordre, qui est celui de la nature, n'intéresse pas seulement les physiciens, il présente une utilité plus réelle. Le raisonnement, appuyé de l'expérience, démontre que les plantes conformes dans leurs caractères, jouissent aussi des mêmes propriétés; de sorte que l'ordre naturel une fois donné, on pourroit déterminer leurs vertus par des signes extérieurs. Un objet d'une telle importance méritoit d'occuper l'attention des botanistes, qui veulent réunir au titre de savant celui de citoyen utile.

Les anciens n'avoient pas l'idée de l'ordre naturel; plus occupés des vertus des plantes que de leurs caractères sensibles, ils avoient négligé l'examen de ces derniers, & s'étoient contentés de séparer les herbes des arbres. Leurs successeurs mieux instruits sentirent la nécessité d'une recherche plus exacte. Ils examinerent les plantes avec soin, & virent bientôt que leurs principaux caractères devoient être tirés des parties de la fructification, seuls propres à donner des résultats généraux. Mais en voulant régler la science, en décidant qu'une seule de ces parties devoit servir de base à une méthode, ils s'écartèrent de la vraie route. Ce principe donna naissance à plusieurs méthodes, les unes sur le fruit, les autres sur le calice ou la corolle, qui furent successivement adoptées & rentrèrent dans l'oubli, dès que M. Tournefort eut publié la sienne sur la fin du dernier siècle. Cet auteur estimable, qui ne cherchoit qu'à faciliter l'étude de la science, avoit choisi la corolle, parce qu'elle est très-apparante & aisée à observer. Sa disposition seroit plus naturelle s'il ne se fût attaché qu'aux ca-

Année 1774.

Mém.

BOTANIQUE.

Année 1774.

caractères essentiels, s'il eût mis plus de précision dans la détermination des genres & des espèces. La botanique, qui avoit pris entre ses mains une forme nouvelle, étoit encore susceptible d'un plus haut degré de perfection.

M. Tournefort ignoroit, ainsi que la plupart de ses contemporains, l'usage des étamines; la découverte de leur poussière fécondante produisit une révolution dans la science, & fixa les idées sur la nature de certaines parties. On reconnut que les seuls organes sexuels, qui sont le pistil & les étamines, constituoient essentiellement la fleur, que la corolle portoit improprement ce nom, & n'étoit qu'une enveloppe colorée. Les étamines mieux connues furent observées avec plus de soin, elles firent partie des caractères génériques, & devinrent en 1737 la base d'un système ingénieux, imaginé par M. Linnæus, célèbre naturaliste Suédois.

Ce système a, comme le précédent, ses beautés & ses imperfections, ses parties lumineuses & son côté foible. L'auteur voulant, selon le principe reçu, tirer d'une seule partie toutes les divisions de ses classes, a été obligé, pour les multiplier, d'adopter indistinctement les caractères essentiels & ceux qui ne le sont pas. Si les progrès de la botanique se mesurent par le nombre des pas qu'elle fait vers l'ordre de la nature, le système des étamines plus difficile & moins naturel que la méthode de M. Tournefort paroît devoir être en même proportion moins avantageux; ses caractères sont quelquefois peu apparens, sa marche toujours gênée, ses classes remplies de disparités; mais il est préférable en ce qu'il a plus de précision, des descriptions génériques & spécifiques plus parfaites, une nomenclature plus simple & moins fatigante pour la mémoire, en ce qu'il rassemble sous des rapports donnés tous les genres connus, soit anciens, soit nouveaux. Ce système peut, ainsi que les méthodes antérieures, être regardé comme une table raisonnée où les plantes sont disposées suivant des lignes de convention qui donnent aux botanistes la facilité de s'entendre. Il a été adopté par le plus grand nombre qui aimoit mieux suivre un ordre tout fait, que d'en imaginer un nouveau, ou de réformer les anciens.

M. Tournefort avoit cependant conservé quelques sectateurs; sa méthode établie par lui-même dans l'école du jardin royal, y a subsisté jusqu'à présent, malgré les changemens survenus dans la science; on auroit pu la rendre plus praticable en rectifiant les genres défectueux, en ajoutant ceux qui manquent, en simplifiant la nomenclature. La science y eût gagné, les démonstrations auroient été plus claires, l'étude plus facile: cette réforme ne pouvoit avoir lieu sans augmenter l'étendue de l'école trop resserrée pour le nombre des espèces qu'elle devoit contenir, sans faire une transplantation générale toujours coûteuse, & souvent nuisible aux plantes que l'on transporte. M. le duc de la Vrillière, qui aime les sciences & protège les savans, instruit par M. de Buffon de l'état de ce jardin, a bien voulu mettre l'année dernière sous les yeux du roi un projet qui tendoit à l'embellissement du lieu & à l'utilité publique. Sa majesté, de tout temps favorable aux botanistes, leur a donné en cette occasion une nouvelle marque de sa bienveillance en permettant l'exécution du projet qui lui étoit présenté;

présenté; on a doublé le local & tracé de nouvelles plates-bandes. Il ne restoit plus qu'à se décider sur l'ordre qui seroit établi dans les démonstrations, sur la méthode qui seroit adoptée de préférence. Celle de M. Tournefort a besoin de réforme; le principal mérite de celle de M. Linnaeus consiste dans ces genres & sa nomenclature. Il falloit, ou corriger la première par la seconde, ou en faire une nouvelle qui réunissant les avantages particuliers à chacune, eût aussi les siens propres; le premier travail paroïssoit insuffisant, le second remplissoit mieux l'objet d'utilité publique.

Cette méthode plus parfaite est celle qui se rapprochera plus de l'ordre naturel, ou plutôt elle sera l'ordre naturel lui-même, dont toutes les méthodes artificielles ne sont qu'une imitation très-imparfaite. La marche qu'il faut suivre, pour le trouver, est différente de celle qu'on a tenue jusqu'à présent; il est vrai que les avantages qui doivent résulter du succès, sont compensés par la difficulté de l'entreprise: l'ordre naturel est comme la pierre philosophale des chymistes. L'impossibilité de réunir, ou même de connoître toutes les plantes qui doivent composer la chaîne générale, sera toujours un obstacle insurmontable, & laissera des vuides difficiles à remplir; mais si la nature a dispersé les matériaux destinés à la construction de cet ordre, elle nous laisse du moins entrevoir les principes sur lesquels il est appuyé. Dans le nombre des caractères que donnent les plantes, il en existe quelques-uns essentiels, généraux & invariables, qui paroissent devoir servir de base à l'ordre cherché. Ils ne sont pas arbitraires, mais fondés sur l'observation, & ne s'obtiennent qu'en montant du particulier au général.

Après avoir déterminé successivement les especes & les genres, on rapproche ceux qui se ressemblent dans beaucoup de parties: ces approximations partielles mieux connues sous le nom de *familles*, sont aïdées à obtenir, & la nature même semble nous avoir favorisés dans ce travail, en donnant des familles très-simples & avouées de tous les botanistes. On en compte sept principales; les graminées, les liliacées, les composées, les ombellifères, les labiées, les crucifères & les légumineuses: ces familles précieuses pour nous, puisqu'elles sont la base de nos recherches, offrent un second avantage. Nous pourrons par leur moyen connoître & apprécier les vrais principes de l'ordre naturel: tous ceux qui tendront à séparer deux plantes réunies dans ces familles seront rejetés; on ne conservera que ceux qui tireront d'elles toute leur force.

Tel est celui-ci qui doit être admis: *Tout caractère qui varie dans le particulier, ne peut avoir de valeur dans le général.* A l'aide de ce premier principe, on écarte tous les caractères qui ne sont ni assez généraux, ni assez constants; on met de côté les racines, les tiges & les feuilles qui varient dans une même famille: les liliacées offrent des racines tubéreuses & des racines chevelues; on voit dans les légumineuses des tiges herbacées & d'autres ligneuses, ce qui détruit la fameuse distinction des herbes & des arbres; enfin, les composées ont des feuilles alternes & oppo-

\_\_\_\_\_ sées, simples & pinnées; la non-existence de quelques-unes de ces parties dans certaines plantes devient pour elles un nouveau motif d'exclusion.

BOTANIQUE.

Année 1774.

Ce sont donc les seules parties de la fructification, & sur-tout les plus essentielles, qui peuvent donner les caractères primitifs de l'ordre naturel; ainsi le calice & la corolle doivent encore être mis à l'écart, parce que ces deux enveloppes de la fleur peuvent manquer ensemble ou séparément dans une plante, sans que pour cela elle soit moins parfaite ou moins propre à se reproduire. Cette dernière propriété qui suppose toutes les autres, constitue la véritable perfection d'un végétal; elle est inhérente à l'espèce formée par la nature, & réside dans les organes sexuels. Si quelquefois la mutilation ou l'avortement a supprimé ces organes dans un individu particulier, c'est un être dénaturé qui a manqué l'objet de sa destination, une monstruosité qui ne peut faire exception dans l'ordre général.

Le pistil & les étamines sont donc les parties essentielles & principales; elles concourent à former un individu nouveau qui commence dans la germination une nouvelle vie, & n'est censé parfait que lorsqu'il a produit un autre individu semblable à lui. La reproduction des êtres est le complément des ouvrages de la nature, le plus haut point où elle puisse atteindre; c'est aussi le terme où doivent se borner nos recherches. L'appareil de la fécondation, l'importance des organes qui l'opèrent immédiatement, de ceux même qui ne sont que parties secondaires dans cette fonction, l'inutilité & la chute de ces organes, lorsqu'ils ont produit leur effet, tout annonce que la graine formée à si grands frais est la partie essentielle par excellence, le centre des divisions primitives de l'ordre naturel.

Nous ne parlerons point ici des différences générales observées dans la germination de cette graine, dans le développement de l'embryon qu'elle contient, différences constantes & invariables qui séparent les végétaux en trois grands ordres aussi faciles à distinguer par leur port extérieur que par leurs caractères particuliers. On a vu dans un premier mémoire sur les renoncules (*voyez ci-dessus sous l'année 1773.*) les preuves qui appuyoient la distinction des plantes acotyledones, monocotyledones & dicotyledones: ces preuves fondées sur l'observation générale, sur le rapport avec les familles connues, sur l'analogie des deux regnes organisés, sur la conformité du cœur animal avec l'embryon végétal, paroissent ne laisser aucun doute sur la solidité de cette division primitive.

Les acotyledones, qui sont les plus simples dans leur structure, forment la première & la moindre portion de la chaîne; elles sont suivies des monocotyledones plus nombreuses & mieux organisées; les dicotyledones qui succèdent ont une organisation plus complète, & sont en nombre beaucoup plus considérable: l'étendue de ces classes, & sur-tout des deux dernières, exige dans chacune des divisions secondaires dont les caractères soient de même essentiels & généraux. Avant de les chercher dans les autres parties de la plante, il faut voir si l'embryon qui a fourni les premiè-



res distinctions, pourroit encore donner les secondes. La germination, indépendamment des différences primitives déjà énoncées, en présente de particulières dans chaque classe, sur-tout dans les monocotyledones. Ses autres caractères principaux sont la situation dans la graine (a), & la situation de celle-ci dans la capsule. Nous avons observé ailleurs (*mémoire déjà cité*) que le premier étoit assez uniforme dans les familles connues : le second paroît aussi constant ; mais on n'a pas assez d'observations pour généraliser cette double assertion, & placer ces caractères au second rang. N'ayant obtenu jusqu'à présent que des résultats particuliers, nous sommes obligés de laisser la question indécise, d'attendre que de nouvelles recherches & une comparaison exacte de toutes les graines, aient jeté plus de jour sur cette matière importante.

Le choix des parties qui doivent, au défaut de la graine, servir de base aux subdivisions, n'est pas incertain ; il est déterminé en faveur des organes sexuels, par le rapport immédiat qu'ils ont avec la graine, rapport fondé sur leur influence dans sa formation, sur la nécessité de leur existence antérieure. Comme dans l'économie végétale ils n'ont de valeur qu'en unifiant leurs forces, de même leur concours est nécessaire dans l'ordre naturel pour former des caractères solides ; on fait combien dans une seule famille le nombre & la proportion des étamines peuvent varier, ainsi que la forme, la substance & le nombre des loges du pistil : ces deux parties donnent séparément beaucoup de caractères ; mais celui qui résulte de leur considération respectrice, est le seul uniforme dans les familles connues, le seul par conséquent qui puisse être admis ; ce caractère unique est la situation des étamines relativement au pistil, ou autrement l'insertion des étamines ; il n'a pas été fait par le grand nombre de botanistes. M. Linnæus qui, dans son système, considère les étamines sous tous les points, paroît faire moins de cas de leur attache, & ne l'emploie que pour caractériser trois de ses classes : M. Adanson en fait un usage plus constant dans les caractères de ses familles.

Les étamines peuvent être portées sur le pistil, ou adhérentes à son support ; elles peuvent encore tirer leur origine du calice ou de la corolle (b). Dans le mémoire cité plus haut, nous avons prouvé par des exemples tirés des familles connues, que de ces quatre insertions, les trois premières sont essentiellement distinctes & incompatibles dans l'ordre naturel ; la

(a) Il paroît que c'est ce caractère que M. Linnæus a eu en vue, lorsqu'il dit dans ses *Classès plantarum*, page 487. *Qui clavem (methodi naturalis) fabricare student, sciunt nullam partem universalem magis valere, quam illam à situ, præsertim seminis, in semine punctum vegetans, quod vel perferat longitudinaliter semen, seu undique involvitur, vel ad ejus latus reponitur; hoc vel extrâ cotyledones vel intrâ vel in basi, juxta basim, ad latus, vel in apice seminis; basi seminis est cicatricula ista, quâ pericarpio vel receptaculo proprio affixum fuit semen.*

(b) Il existe une autre espèce d'insertion, quelquefois difficile à déterminer ; c'est lorsque les étamines sont portées sur un disque ou corps charnu particulier, situé entre le support & le calice, qui paroît une production de l'un ou de l'autre, & que l'on ne sait souvent auquel des deux rapporter : dans ce cas on se décide par analogie, d'après l'insertion des plantes congeneres.

BOTANIQUE.

Année 1774.

quatrième au contraire suit d'autres loix, elle correspond aux trois précédentes, & peut être alliée séparément à chacune d'elles. Jamais dans une famille, encore moins dans un individu isolé, on n'a vu le mélange des insertions sur le pistil, au support & au calice; chaque plante, chaque famille a la sienne propre & constante. Il n'en est pas de même de la quatrième insertion, qui se confond indifféremment avec l'une des précédentes dans une même famille, ou ce qui est plus singulier, dans une même fleur, comme l'œillet. Ce qui s'explique par la proportion suivante, tirée du même mémoire : *l'insertion des étamines à la corolle doit être censée la même que celle des étamines à la partie qui soutient pour lors la corolle.* Cette singularité vient de ce que la corolle portant les étamines, tient alors au point qu'elles auroient occupé, si elles ne lui eussent pas adhéré. Dans ce cas, elle peut être regardée simplement comme un support intermédiaire, compatible avec chacune des trois insertions principales; son existence devient alors nécessaire, & sa propre insertion substituée à celles des étamines, fait l'office de caractère essentiel. Il résulte de cette conformité, que la corolle chargée des étamines doit avoir trois insertions aussi dissimilables entr'elles, que le sont les trois insertions correspondantes des étamines; ce que l'observation confirme. Une même famille, dans la supposition énoncée, ne montrera jamais des corolles portées sur le pistil, pendant que d'autres adhéreront au support; elles ont toutes la même insertion dans les plants analogues.

Ces propositions mériteroient peut-être une discussion plus étendue; mais sans entrer dans les détails que chacun peut aisément suppléer, nous observerons que ce simple exposé suffit pour indiquer la route qui mène à la découverte de l'ordre naturel. Il existe dans les végétaux, comme dans les animaux, des classes primitives qui renferment d'autres classes secondaires; les unes & les autres sont fondées sur des caractères généraux & invariables qui ne peuvent être tirés que des organes les plus essentiels à la vie, à la reproduction de l'espèce; tous les êtres qui diffèrent par la structure, la situation & l'usage de ces organes principaux, doivent être séparés; de-là les premières divisions du règne animal, d'après l'inspection du cœur, du nombre de ses ventricules & de ses oreillettes. Les organes qui tiennent après lui le premier rang dans l'économie animale, donneront les secondes divisions, & ainsi de suite; ce principe, dont on ne s'écartera jamais sans tomber dans l'erreur, est le fondement de toutes les recherches à faire dans les corps organisés; dès-lors on ne peut se contenter de l'examen des parties externes, de ces parties qui fournissent tout au plus des caractères du troisième ou du quatrième ordre: les méthodes, fondées sur ces caractères, s'écartent toujours de la nature, dans l'un & l'autre règne. Ces vérités n'ont pas échappé à mon oncle, & la disposition de ses familles dans le jardin du petit Trianon, prouve qu'il en étoit bien pénétré; son ordre est plus naturel que les méthodes publiées jusqu'à présent, parce qu'il est simple dans ses divisions générales, & conserve les familles dans leur intégrité. On y retrouve les trois classes primitives, ex-

raçtérifées par l'embryon; les acotyledones font difpofées fuyant l'apparence plus ou moins marquée des parties de la fructification; dans les inonocotyledones, l'auteur fe regle fur l'infertion des étamines, & paffe fuccelfivement en revue les étamines portées fur le piftil, celles qui adherent au calice, celles qui font attachées au fupport. Les dicotyledones font divifées de même, en obfervant que, lorfque la corolle porte les étamines, c'eft fon infertion qui devient le caractère décifif, pour rapporter les plantes à l'une des trois autres infertions des étamines. Tel eft à-peu-pres le plan que mon oncle a fuyi, mais fans désigner par aucun ligne les points de tranfition d'une claffe à l'autre, fe contentant de rapprocher les familles conformes dans leurs caractères effentiels : fes divifions font prifes dans la nature; on pourroit defirer feulement qu'elles fuflent plus nombreuses, parce que chaque claffe fecondaire ayant alors moins d'étendue, la détermination des genres & des efpeces deviendroit plus facile; mais il a été gêné par le nombre limité des caractères généraux, qui ne devoient être choifis que dans les parties effentielles de la fructification : ces caractères déjà énoncés font les feuls effentiels par eux-mêmes; ils tranfmettent quelquefois leur qualité à d'autres, comme on l'a vu pour l'infertion de la corolle; mais cette qualité dans ceux-ci eft toujours dépendante. Quelques autres ne reçoivent de ces caractères primitifs, qu'une portion de leur qualité; ils deviennent généraux & non effentiels, parce qu'ils fouffrent des exceptions. Tels font ceux qui réfultent des obfervations fuyvantes (a) : la corolle d'une feule piece porte ordinairement les étamines; quand elle eft de plusieurs pieces, les étamines ne lui adherent prefque jamais, elles ont alors avec elle une origine commune; d'où il fuit que le nombre des parties de la corolle, & fon infertion, confidérés collectivement, fuflent pour déterminer avec affez de précision l'attache des étamines.

Cette enveloppe peut donc fournir des diftinctions générales, & partager quelquefois avec la graine & les organes feuxels, le privilège exclusif de donner des caractères primitifs dans l'ordre naturel. On expliquera maintenant pourquoi la méthode de M. Tournefort, fondée fur la corolle, eft plus naturelle que le fyftème de M. Linnæus, établi fur les étamines; celui-ci, dans une partie effentielle, a choifit des confidérations qui ne le font pas; celui-là, en diftinguant les corolles d'une feule piece de celles qui en ont plusieurs, a fuyi, fans le favoir, l'une des divifions tirées de l'attache des étamines, & s'eft rapproché en cela de l'ordre naturel. La méthode a fur le fyftème un autre avantage, elle eft plus fimple, les caractères font plus apparens; fi l'auteur eût connu l'ufage de toutes les parties, il eft probable que le rapport des étamines avec la corolle, ne lui auroit pas échappé, & qu'il auroit négligé la forme de celle-ci, ayant d'autres caractères plus folides : nous pourrons fuppléer à ce que cet homme

BOTANIQUE.

Année 1774.

(a) *Filamenta flaminum à corollâ polypetâ diftincta, corollæ verò monopetalæ infertæ præterceptis antenis bicornibus. Linnæi, Philof. Bot. N<sup>o</sup>. 128.*

Année 1774.

illustre a omis ; son travail nous indique un moyen très-simple de multiplier les classes de Trianon, sans nous écarter de l'ordre qui y est observé, sans cesser de prendre l'insertion des étamines pour base des divisions secondaires.

Ce moyen consiste à distinguer cette insertion, prise collectivement en deux principales, l'une *immédiate*, l'autre *médiate* ; la première a lieu toutes les fois que les étamines adhèrent immédiatement au pistil, au support ou au calice ; la seconde, lorsque la corolle, portant les étamines, sert de point intermédiaire entr'elle & les autres parties : cette distinction ne répugne pas dans l'ordre naturel, quoique les deux insertions se trouvent quelquefois confondues dans une même famille, parce que ce mélange est très-rare & ne produit que quelques exceptions. C'est ainsi que, dans les légumineuses caractérisées par l'insertion immédiate au calice, deux ou trois plantes ont l'insertion médiate, ou les étamines attachées à la corolle, qui tient elle-même au calice ; mais cette exception n'arrive que parce que la corolle, polypétale dans toutes les légumineuses, devient monopétale dans les plantes en question : la réunion des pétales est une condition nécessaire pour occasionner un changement dans l'insertion des étamines, & quand cette réunion s'opère, on est presque sûr de voir les étamines se porter sur la corolle, comme pour confirmer la proposition énoncée plus haut : *Quand la corolle est d'une seule pièce, elle porte ordinairement les étamines* ; ou son inverse, fondée de même sur l'observation : *La corolle qui porte les étamines, est ordinairement d'une seule pièce* ; cette sympathie, frappante dans ces deux caractères, permet de les unir, & de décider, qu'à quelques exceptions près, l'un suffit pour annoncer l'autre ; d'où il est naturel de conclure que le caractère d'insertion médiate peut généralement être exprimé ou désigné par le terme de corolle monopétale.

Cette insertion suppose toujours une corolle ; l'insertion immédiate au contraire, n'exige point la présence de cette enveloppe : des familles entières, comme les graminées, en sont dépourvues ; d'autres, telles que les crucifères, les ombellifères, les légumineuses, en ont une ; nous ajouterons même, qu'il est rare dans une famille qui a, pour un de ses caractères, la présence de la corolle, de trouver des plantes qui n'en aient pas. Le *cardamine impatiens*, *lin.* dans les crucifères, le *caroubier* dans les légumineuses, en offrent un exemple ; mais comme il n'en résulte qu'un petit nombre d'exceptions, il est possible, en les admettant, de séparer les familles qui ont une corolle de celles qui en sont dénuées : cette séparation a pour but d'augmenter encore le nombre des divisions secondaires, addition dont l'utilité est reconnue ; on parviendra à les multiplier, même en se réglant toujours sur l'insertion des étamines, en distinguant seulement l'insertion *essentiellement immédiate*, de celle qui est *simple-ment immédiate*.

Quand la corolle n'existe pas, les étamines ont essentiellement une insertion immédiate aux trois points d'attache, puisqu'elles ne peuvent avoir

de support intermédiaire : si au contraire la corolle existe, cette insertion est simplement immédiate, parce que les étamines n'adhèrent pas alors essentiellement aux trois points d'attache. Le voisinage d'une partie qui fait ailleurs l'office de support, peut faire varier leur insertion, & cette variation est d'autant plus possible que, dans l'insertion immédiate, la corolle tient ordinairement au même point que les étamines ; cette origine commune facilite la réunion accidentelle des deux parties : alors les deux bases étant confondues, la corolle paroît porter les étamines, quoique dans le fait le filet de l'étamine se prolonge sur l'onglet du pétale, jusqu'au point de l'insertion : cette remarque peut s'appliquer aussi à l'insertion médiate, & servir à confirmer les premières propositions générales sur l'insertion des étamines.

Les plantes naturellement apétales ne se chargent jamais d'une corolle, celles au contraire qui, dans l'origine, ont une corolle, la perdent quelquefois ; de-là les deux propositions suivantes : la corolle n'existe jamais dans l'insertion essentiellement immédiate ; dans celle qui est simplement immédiate, elle existe ordinairement, mais peut quelquefois manquer, pourvu que la possibilité de son existence soit reconnue. Nous avons remarqué précédemment, que cette corolle étoit de plusieurs pièces dans l'insertion supposée, & c'est ce qui rend sa suppression moins difficile ; les corolles polypétales sont sujettes à avorter ou à devenir monopétales. Il n'y a pas d'exemple au contraire que la corolle d'une seule pièce ait jamais été supprimée : de plus, il est rare de la voir se partager en plusieurs pétales, elle ne devient même sujette à cette dernière variation, que lorsqu'elle s'est déjà écartée d'une première règle, en ne portant pas les étamines ; il faut excepter de cette proposition le genre du *flatic*, qui méritera avec le *plumbago* une discussion particulière.

Nous ne nous arrêterons pas davantage sur ces différentes observations ; ce qui a été dit suffit pour conclure que l'insertion essentiellement immédiate exige la suppression absolue de la corolle ; que l'insertion simplement immédiate suppose l'existence actuelle, ou du moins possible, d'une corolle de plusieurs pièces ; d'où il suit que par le terme de plantes apétales, nous pouvons désigner la première de ces insertions, & la seconde par celui de plantes polypétales : ces conséquences solidement établies & jointes à celle qui est déduite de l'insertion médiate, faciliteront l'intelligence de la méthode que nous proposons pour l'école du jardin royal.

Les plantes y seront distinguées, comme à Trianon, en acotyledones, monocotyledones & dicotyledones.

La première classe restera indivise jusqu'à ce qu'on connoisse mieux l'organisation des végétaux qui en font partie : la plupart ont le pistil & les étamines ou invisibles ou peu apparens, & même séparés le plus souvent dans des fleurs distinctes ; ce qui rend l'insertion difficile à observer, & par conséquent les divisions secondaires impossibles.

La seconde classe renferme des plantes qui n'ont pas de corolle, mais seulement un calice coloré dans la plupart des liliacées ; l'insertion des éta-

BOTANIQUE.

Année 1774.

mines ne pouvant donc jamais être médiate, cette classe ne sera divisée qu'en trois, dont les caractères seront tirés de l'insertion immédiate des étamines au support, au calice, au pistil.

Les dicotyledones qui sont beaucoup plus étendues, auront, par le moyen de la corolle, plus de divisions; & c'est ici seulement que l'on commence à s'écarter un peu de l'ordre de Trianon. Pour multiplier les classes, il convient d'abord de distinguer les insertions médiate, essentiellement immédiate, simplement immédiate; ou, ce qui revient au même, les plantes monopétales, apétales, polypétales; chacune de ces trois classes secondaires sera subdivisée selon l'insertion des étamines.

Les apétales, comme moins composées, seront placées les premières, & suivront immédiatement les monocotyledones, avec lesquelles elles ont un caractère commun, qui est l'absence de la corolle. On n'observe dans ces plantes que deux insertions des étamines, savoir, au support & au calice; ce qui donnera deux divisions. Nous ne connoissons pas de plante dicotyledone & apétale, qui ait les étamines portées sur le pistil, à moins que les aristoloches ne soient dicotyledones.

Dans les plantes monopétales qui suivent, l'insertion des étamines étant uniforme, on se sert de l'insertion de la corolle elle-même au support, au calice, sur le pistil, pour former trois autres classes, dont la dernière peut encore être subdivisée, en distinguant les plantes qui ont les anthers réunies de celles qui les ont distinctes: par ce moyen on obtient une classe de plus, & l'on sépare la famille des composées, de celles qui ont comme elle une corolle monopétale portée sur le pistil.

Les plantes polypétales se partagent aussi en trois classes caractérisées par l'insertion des étamines sur le pistil, au support, au calice, ou si l'on aime mieux, par l'attache de la corolle aux mêmes parties: ce qui est assez indifférent, puisque la corolle polypétale tient ordinairement au même point que les étamines.

A ces neuf classes de plantes dicotyledones, il en faut joindre une dixième qui comprendra les plantes irrégulières, exemptes par leur nature de suivre les loix de l'insertion; telles sont les fleurs à chaton, celles qui par la disposition de leurs parties & leur conformation particulière ont les étamines essentiellement séparées du pistil dans des fleurs distinctes: ces fleurs sont mâles ou femelles, selon l'organe dont elles sont pourvues. Les fleurs mâles ont les étamines attachées au calice ou à une écaille qui en tient lieu, ou à un pivot particulier qui s'élève du fond du calice. On ne peut tirer aucun avantage de ces différentes attaches, parce que l'insertion en général ne devient importante que quand on détermine par son moyen le caractère essentiel qui est la situation respective des étamines & du pistil; la séparation de ces organes rend la détermination impossible dans les plantes irrégulières; elles se trouvent les dernières ici comme à Trianon, soit à cause de cette irrégularité qui les fait différer de tout autre, soit parce qu'elles ont les étamines ordinairement attachées au calice, & se rapprochent par ce dernier caractère de la troisième classe des plantes polypétales.

poly: étales. On ne rapporte pas ici les plantes qui on la séparation des organes sexuels, occasionnée par un simple avortement.

Telle est la distribution des classes, au nombre de 14, dont on joint ici le tableau.

**BOTANIQUE.**  
*Année 1774.*

ACOTYLEDONES. . . . .	1			
MONOCOTYLEDONES. {	Étamines attachées au support. . . . .	2		
	au calice. . . . .	3		
	sur le pistil. . . . .	4		
DICOTYLEDONES. {	Apét. {	Étamines attachées au calice. . . . .	5	
		au support. . . . .	6	
	Monop. {	cor. att. au support. . . . .	7	
		au calice. . . . .	8	
		sur le pistil {	anthères réunies . . . . .	9
			distinctes. . . . .	10
	Polyp. {	Étam. & cor. attac. sur le pistil. . . . .	11	
		au support. . . . .	12	
		au calice. . . . .	13	
			Irrégulieres, étamines séparées du pistil. . . . .	14

Chacune de ces classes renferme plusieurs ordres qui sont autant de familles dont la marque distinctive est fondée, non sur un seul caractère, comme dans les sections des méthodistes, mais sur l'assemblage de plusieurs; ce concours de caractères devient indispensable, puisqu'une famille n'est que la réunion des plantes qui se ressemblent dans beaucoup de parties: il en résulte encore que le nombre de ces caractères est indéfini, & qu'ils peuvent être tirés indifféremment de toutes les parties de la plante. Les uns sont essentiels, invariables; les autres peuvent varier chacun séparément; les premiers étant plus généraux, communs à plusieurs familles, servent à les lier entr'elles, à caractériser la classe, & de leur différente combinaison résulte tout l'ordre général; les seconds moins constants, n'ayant de force que dans leur assemblage; sont employés collectivement pour distinguer les familles les unes des autres. Ainsi un embryon à deux lobes, une corolle monopétale chargée des étamines, & attachée au support, sont des caractères primitifs communs aux solanées, aux borraginées, aux labiées, &c. mais cette dernière famille diffère de toute autre, par un calice tubulé, une corolle irrégulière à deux levres, quatre étamines inégales, un pistil composé de quatre ovaires, qui deviennent autant de semences nues, un style surmonté de deux stigmates, des feuilles & des fleurs opposées: chacun de ces caractères peut exister séparément dans une autre famille, mais leur assemblage ne se trouve que dans les labiées: chacun aussi peut varier; la forme de la corolle change, un avortement supprime des étamines ou des ovaires, une irrégularité double le style, les semences se couvrent quelquefois d'une substance pulpeuse: ces différences accidentelles & particulières n'éloignent pas des labiées une plante qui en a d'ailleurs tous les caractères.

BOTANIQUE.

*Année 1774.*

En réunissant ainsi plusieurs caracteres pour constituer un ordre; on ne s'expose point à séparer des plantes congénères; en choisissant pour base d'une méthode les caracteres les plus généraux, reconnus pour uniformes & constans dans les familles, on est encore sûr de rapprocher les familles analogues: ces deux avantages que n'ont pas les méthodes publiées jusqu'à présent, sont particuliers à l'ordre de Trianon; ils se retrouvent aussi dans l'arrangement du jardin royal, tracé suivant les mêmes principes, & fondé également sur le nombre des lobes de l'embryon & la situation respective des organes sexuels; cet arrangement est moins parfait que le précédent, parce qu'il a un défaut dont aucune méthode n'est exempte, celui de ne pouvoir subsister sans admettre des exceptions; quoiqu'elles soient en petit nombre, on est obligé d'y avoir égard, de reconnoître que l'insertion des étamines à la corolle se confond quelquefois dans une famille avec une des trois autres insertions, que la corolle elle-même est sujette à varier dans le nombre de ses parties.

Il sera toujours impossible d'éviter les exceptions lorsqu'on voudra faire des classes exactement méthodiques, & les multiplier pour la facilité de l'instruction. Cet inconvénient cessera d'avoir lieu, si dans les divisions primitives on néglige les caracteres simplement généraux, pour ne s'attacher qu'à ceux qui sont de plus essentiels & invariables; mais comme ces derniers sont en petit nombre, il en résulte que celui des classes dans l'ordre naturel est peu considérable. Le regne animal n'en a que sept; on n'en compte pas plus dans le regne végétal, en suivant les divisions de Trianon. Il faut encore observer que dans ces deux regnes les classes & les familles ne sont pas tranchées avec cette précision qui est regardée comme un mérite dans les méthodes artificielles. La nature suit une autre marche: les genres analogues ne le sont pas tous en même proportion; ils diffèrent par des nuances légères dans les genres très-voisins, plus marquées dans ceux qui s'écartent, & considérables sur-tout dans les deux points les plus éloignés d'un même ordre: ces nuances paroissent former dans chaque famille une espece de dégradation qui, s'étendant d'un centre aux extrémités, établit par le moyen de ces dernières une communication avec les familles voisines; celles-ci s'unissent avec d'autres, & ainsi successivement. Les classes résultantes de leur assemblage sont encore liées par des points intermédiaires; de sorte qu'en remontant du particulier au général, on retrouve toujours une analogie entre les genres, les familles & les classes; on parvient au point désiré qui est de trouver la chaîne des êtres, de s'élever par une gradation insensible de l'animal le moins parfait à celui qui l'est le plus, de l'herbe la plus petite au plus grand arbre. Cette maniere de considérer les plantes n'admet pas des divisions trop méthodiques; aussi l'auteur de l'ordre de Trianon les a-t-il évitées: cet homme modeste n'a pas publié son travail, parce qu'il s'est cru trop peu avancé dans la science. Il vouloit auparavant diminuer le nombre des vuides occasionnés par l'absence des familles inconnues, & attendoit que de nouvelles découvertes le missent à portée de réformer les articles douteux. Regardant cet ouvrage comme propre aux seuls Botanistes, comme un achèvement à



la perfection, & une simple indication de la route qui doit y conduire, il a désiré que, pour satisfaire à l'objet actuel, qui est celui de l'instruction publique, on travaillât plus pour les élèves que pour les gens déjà conforinés; que sans s'écarter des vrais principes on cherchât à établir une méthode qui eût des classes plus nombreuses, plus précises, & conséquemment plus faciles à saisir. Il a pensé qu'il falloit encore se prêter, autant qu'il étoit possible, au préjugé reçu, qui regarde comme méthode préférable celle qui est fondée sur des parties plus apparentes & aisées à observer. On a cru remplir ce double objet en joignant aux caracteres essentiels, quelquefois peu apparens, des caracteres accessoiress, constans & toujours visibles, qui indiquent l'existence des premiers; en associant la corolle aux étamines pour désigner les classes. En un mot, il a paru que dans les circonstances présentes, une méthode qui se rapprocheroit de l'ordre de Trianon, & réuniroit en même temps les avantages particuliers aux autres méthodes les plus estimées, devoit être préférée. Celle du jardin royal satisfait à tous ces points; on y retrouve toutes les familles & les divisions primitives de Trianon; les plantes apétales, monopétales, polypétales y sont distinguées comme dans la méthode de M. Tournefort. De plus, étant fondée en partie sur les étamines, elle se rapporte en cela au système de M. Linnæus. Les genres de cet auteur, quoique trop minutieux dans les détails, sont cependant les meilleurs qui aient été faits jusqu'à présent; les especes sont les mieux déterminées; sa nomenclature par les triviaux soulage la mémoire, ses phrases descriptives donnent une idée de la plante décrite. De ses divers ouvrages celui-là est le meilleur & le plus utile; n'ayant rien de mieux à proposer, nous croyons devoir adopter ses genres, ses especes, sa nomenclature. S'il nous arrive quelquefois de faire de légers changemens, de conserver des noms anciens, généralement reçus, & de les substituer aux nouveaux qu'il a voulu introduire; cette liberté ne pourra nuire à la science. M. Linnæus a peut-être eu tort de vouloir trop innover; en ne l'approuvant pas sur ce point, nous sommes portés à lui rendre la justice qu'il mérite sur tous les autres. La botanique lui doit une partie de ses progrès; son système tiendra toujours un des premiers rangs dans le nombre des méthodes artificielles, & facilitera l'étude des plantes. Il ne s'en est pas tenu à ce travail; persuadé, comme tous les vrais botanistes, de l'existence de l'ordre naturel, il a essayé de rapprocher par fragmens les genres conformes dans le plus grand nombre de leurs caracteres. Ces fragmens correspondent aux familles de Trianon, mais composés, à ce qu'il paroît, sur d'autres principes, ils réunissent quelquefois des plantes qui devoient être séparées, & sont eux-mêmes disposés sans ordre. Comment M. Linnæus ne leur a joint ni preuve, ni explication, nous ne pouvons avancer que de simples conjectures sur les principes qui lui ont servi de base. On seroit porté à croire que donnant à tous les caracteres une valeur presque égale, il a confondu les essentiels avec les variables, & n'a pas fait attention que dans leur dénombrement un des premiers équivaloit à plusieurs des seconds: en cela il se rapprocheroit de M. Adanson, qui dans ses familles n'admet aucun caracte-

BOTANIQUE:

Année 1774.

BOTANIQUE.

Année 1774.

tere essentiel & primitif, mais seulement des caractères plus généraux les uns que les autres, & communs à un plus grand nombre de plantes. Cet auteur va plus loin encore que M. Linnæus, car il ne reconnoît dans les végétaux aucune partie essentiellement existante. D'où il suit qu'il a dû, comme M. Linnæus, laisser de côté les divisions primitives, que la distribution générale s'écarte nécessairement de celle de Trionon, que les familles doivent même différer en plusieurs points.

Pour décider lequel de ces différens auteurs s'approche le plus de l'ordre de la nature, il faut résoudre successivement les questions suivantes. Existe-t-il dans les végétaux des parties essentielles? Ces parties donnent-elles des caractères primitifs, invariables, uniformes dans les familles connues? En regardant les familles, comme un assemblage de plantes qui se ressemblent par le plus grand nombre de leurs caractères, un seul caractère essentiel ou général, est-il équivalent à plusieurs caractères, particuliers ou variables? Peut-on décider de plus que les familles conformes dans ces principaux caractères, doivent faire partie d'une même classe? Des réponses simples éclairciront ces divers articles : 1°. on connoît cet axiome généralement reçu, & difficile à détruire (a) : tout être vivant organisé, tire son origine d'un œuf fécondé; cette fécondation s'opère par le concours des organes sexuels : l'œuf & les organes sont donc nécessairement préexistans; la graine, les étamines & le pistil sont donc des parties essentielles dans les végétaux. 2°. Le nombre des lobes de l'embryon contenu dans la graine, la situation respective du pistil & des étamines donnent des caractères généraux qui sont les seuls (b) uniformes & invariables dans les familles connues. Ils le seront aussi dans toutes les autres familles s'il est vrai que celles-ci doivent être formées sur le modèle des premières; ces assertions fondées, l'une sur des faits constans, l'autre sur une forte probabilité, permettent au moins de conclure que tous les autres caractères tirés des plantes, sont plus ou moins variables dans une ou plusieurs familles, & qu'ils ne peuvent conséquemment jamais être essentiels par eux-mêmes. Ceux qui varient beaucoup, restent dans l'ordre des caractères particuliers; ceux qui varient peu, deviennent simplement généraux, ils sont ordinairement liés à quelques-uns des caractères essentiels; cette affinité est la vraie cause qui diminue le nombre des variations; elle procure en même temps des lignes accessoires qui annoncent l'existence des vrais caractères, & l'on a vu dans la méthode proposée de quelle utilité pouvoient être ces lignes employés avec ménagement. 3°. Il n'est pas besoin d'un long raisonnement pour apprécier la valeur relative de tous les caractères. Une conformation différente dans l'embryon végétal, occasionne dans le développement & l'organisation de

(a) M. Linnæus dans son *Philosophia Botanica*, dit, N°. 134. *omne vivens ex ovo, per consequens etiam vegetabilia...* N°. 138, *nullum ovum ante fecundationem...* N°. 139, *omnis species vegetabilium flore & fructu instruitur, etiam ubi visus eos non detexit.*

(b) On pourroit ajouter encore la situation de l'embryon dans la graine, la position de celle-ci dans la capsule. Mais, comme on l'a observé plus haut, ces caractères exigent un nouvel examen pour déterminer s'ils peuvent être admis au nombre des essentiels.

la plante, des différences remarquables qui constituent autant de caractères : ces différences étant dépendantes de celle de l'embryon, les caractères qu'elles donnent, dépendent également d'un seul qui détermine leur existence; d'où il suit que le caractère tiré de l'embryon, doit avoir une valeur égale à celle de tous les autres réunis ensemble. 4°. Il résulte encore delà que ce caractère équivalent à plusieurs, doit toujours être uniforme dans les familles, que s'il se reproduit le même dans deux, elles doivent être rapprochées. Telle est l'origine des divisions primitives qui paroissent démontrées dans l'ordre naturel, & fondées sur les caractères essentiels tirés des parties principales de la plante. Ce principe, s'il n'est point contesté ou détruit, assure à l'arrangement de Trignon la prééminence sur ceux de Mrs. Adanson & Linnæus : il découvre un nouveau rapport entre les animaux & les végétaux, disposés suivant un même plan.

Les sciences qui traitent de ces deux regnes, ont également leurs avantages & leurs difficultés. La botanique a beaucoup d'especes à décrire, mais les organes sur lesquels elle fonde ses caractères sont moins nombreux, mieux connus, presque tous extérieurs, & ont chacun leur rang déterminé dans l'économie végétale. La zoologie au contraire possède moins d'especes, & a plus de caractères à examiner; la digestion, la respiration, le mouvement, la sensibilité qui n'ont pas lieu dans les plantes, exigent beaucoup d'organes particuliers qui, dans les différentes classes d'animaux doivent varier par leur nombre, leur forme, leur structure, & le degré d'importance de leurs fonctions : il n'est pas toujours aisé de déterminer quels sont les plus essentiels; & comme ils sont tous internes, il faut avoir recours à l'anatomie pour les reconnoître, à des signes extérieurs pour les indiquer. Celui qui se contenteroit de ces signes secondaires, sans établir leur affinité avec les parties intérieures, n'auroit qu'une idée imparfaite des vrais rapports qui existent entre les animaux. Les systèmes sont bons pour donner une première notion des especes & de leurs différences sensibles; l'ordre naturel peut seul étendre & assurer nos connoissances. Les botanistes & les zoologistes doivent donc laisser de côté les systèmes pour travailler de concert à la recherche de cet ordre, dont l'existence est démontrée & qui est fondée sur des principes invariables.

BOTANIQUE.

Année 1775.

*Sur la famille des Cycas.*

Hist. **C**E mémoire de M. Linnæus, le seul dont ce naturaliste célèbre, que nous venons de perdre, ait enrichi nos mémoires, contient la description du Cycas, espece de plante qui, par sa grandeur, par sa forme extérieure, semble s'approcher de la classe des palmiers. M. Linnæus croit cependant devoir le placer dans la classe des fougères, à laquelle il appartient par des caractères qui lui paroissent plus essentiels : les cycas, comme les fougères, ont les parties de la fructification attachées au dos des feuilles, & ces feuilles se développent dans l'une & dans l'autre plante de la même maniere; non-seulement la feuille elle-même, mais les barbes dont la feuille est composée, sont roulées en spirales avant leur développement: caractère particulier aux fougères, & qui n'appartient à aucune espece de palmier. Les étamines des cycas n'ont point d'antheres, & leur poussiere est à découvert; & c'est une observation que M. Linnæus croit devoir s'étendre généralement aux plantes cryptogames, c'est-à-dire, à celles où les phénomènes de la fructification sont cachés à nos regards. La pillulaire rangée, par M. Jussieu, dans la classe des fougères, en est la plus petite espece; les cycas que M. Linnæus y range, en seroient la plus grande. Telles sont les réflexions qu'a fournies à M. Linnæus, l'avantage peu commun dans nos climats, & sur-tout dans le sien, d'avoir pu observer des cycas mâles & femelles dans l'état de floraison.

*Sur une production monstrueuse trouvée sur un pommier.*

Hist. **M.** DUHAMEL rend compte, dans ce mémoire, d'une monstruosité singulière qu'il a observée sur un pommier greffé en écusson : à l'endroit de l'insertion, il s'est montré un bouton qui a produit des feuilles & une tige; le pédicule des feuilles, la tige elle-même se sont trouvés d'une substance charnue, absolument semblable, pour le goût & l'odeur, à la chair d'une pomme verte.

---

---

C H Y M I E.

---

---

CHYMIE.

---



---

# C H Y M I E.

---

## A N A L Y S E

### D E L'EAU MINÉRALE DE ROYE.

**C**ETTE eau contient du fer & une terre alkaline, mais ces substances n'y sont pas combinées avec un acide. Ainsi l'eau de Roye n'a point les inconvéniens des eaux vitrioliques ou séléniteuses; coupée avec du lait, elle pourroit faire l'office d'absorbant; enfin elle peut se garder & être transportée sans se décomposer. L'analyse de cette eau a offert un phénomène digne de remarque. Quand on la soumet à l'évaporation, il se précipite un dépôt ocreux qui contient du fer & une terre alkaline. Si on sépare le dépôt, qu'on verse dessus de l'acide du vinaigre, & qu'on décante la liqueur lorsque l'effervescence est cessée, son mélange avec l'infusion de noix de galle prend une teinte violette; si au-lieu d'acide de vinaigre on avoit versé de l'esprit de nitre, le même mélange ne se seroit pas coloré. L'eau de la source mêlée immédiatement avec l'infusion de noix de galle, avoit produit une couleur violette. C'est selon MM. de Laffone & Cadet, au phlogistique uni à l'acide de vinaigre dans la première épreuve, & dans la seconde au phlogistique d'une terre grasse, dont l'eau minérale de Roye contient une petite quantité, qu'il faut attribuer ce phénomène. Il en résulte que la manière d'éprouver les eaux ferrugineuses, en y versant de l'infusion de noix de galle, n'est point du tout certaine. Les Chimistes savent, il y a long-temps, que toutes les épreuves ne peuvent donner une véritable connoissance de la composition des eaux minérales; ils s'en servent seulement pour s'assurer de la nature des principales substances que ces eaux contiennent, & pour se conduire d'après cette connoissance dans l'analyse qui leur reste à faire; les naturalistes les emploient pour classer les mêmes eaux. Mais on voit par l'expérience curieuse rapportée par MM. de Laffone & Cadet, que ces liqueurs d'épreuves ne sont pas sûres, même quand on les emploie pour reconnoître seulement la présence d'une certaine substance.

Il y a aux environs de Roye plusieurs autres sources minérales, entre autres une auprès de Beaurain, qui s'est trouvée être vitriolique, & ressembler aux eaux de Passy. La source de Beaurain est très-près d'une couche de terre noire qui s'étend à une assez petite profondeur, sous une grande partie de la Picardie. Cette terre au-dessus de laquelle regne en quelques endroits un banc de coquilles assez semblables au filun de Touraine, & qui pourroit servir aussi à fertiliser les terres. s'enflamme

C H Y M I E.

*Année 1772.*

spontanément à l'air, les cendres qui en résultent contiennent du vitriol & de l'alun. Les habitans de cette province doivent à ces cendres l'avantage d'avoir pu se procurer des prairies artificielles, c'est particulièrement dans des terrains formés de débris de pierres calcaires, mêlées avec très-peu de terre végétale, que ces cendres ont été employées avec succès. Par ce moyen, des terres qui n'avoient jamais produit, ont acquis & conservé, pendant plusieurs années, la faculté de produire. Lorsqu'on met les cendres en trop grande quantité, il arrive quelquefois que la première année seulement, l'herbe dégoûte les chevaux, soit qu'elle ait contracté un mauvais goût, soit qu'elle ait alors des tiges trop ligneuses. Ce n'est qu'au bout de quelques années que les terres sur lesquelles on a répandu des cendres, peuvent être ensemencées en blé, autrement elles produiroient beaucoup d'herbes & très-peu de grains.

Les fourrages dans les mêmes circonstances sont très-abondans, mais donnent également très-peu de graines.

M. Sage a donné une analyse de la terre noire de Beaurain. L'origine de cette couche de terre, au-dessus de laquelle on voit en quelques endroits un banc de coquilles n'a pas encore été l'objet des recherches des naturalistes, & mériteroit bien de le devenir.

On trouve à Omblières près Saint-Quentin, une autre espèce de terre qui tombe en efflorescence à l'air, mais qui ne s'enflamme pas. Elle peut aussi servir d'engrais. M. Rigaud, physicien & chimiste attaché à la marine, a examiné cette terre, & a trouvé qu'elle contenoit du succin en assez grande quantité. Ce succin se trouve principalement dans les gerfures d'une couche d'argille assez dure, qui se divise en lames lorsqu'on l'expose à l'air; ce qui a fait conjecturer à M. Rigaud que le succin étoit formé dans les couches supérieures, & qu'entraîné par les pluies, il s'arrêtoit dans cette argille dure.

Il seroit à désirer que M. Rigaud fit de nouvelles recherches sur cet objet, soit pour constater l'identité du succin & de la substance qu'il a observée, soit pour tâcher de démêler quelle en est l'origine, & par quelle suite d'opérations elle a été produite ou déposée dans la couche d'argile où on la trouve.



*Sur l'analogie du Zinc & du Phosphore.*

**L**ES propriétés singulieres du zinc, son inflammabilité, sa réduction en cette maniere volatile, cotonneuse, qu'on nomme ses fleurs, l'avoient depuis long-temps rendu l'objet des recherches des alchimistes, qui croyoient y trouver la véritable clef de la philosophie hermétique; & on auroit beaucoup à regretter leur peine, si, dans le nombre des expériences qu'ils nous ont transmises, il ne se trouvoit plusieurs faits curieux & intéressans : mais malgré tous leurs efforts, la connoissance de ce demi-métal n'en étoit pas plus avancée, & il étoit réservé aux chymistes françois d'y travailler avec plus de succès. Les travaux de M<sup>rs</sup> Hellot, Geofroi, rapprochés de ceux de M<sup>rs</sup> Pott & Margraff, ont été le véritable flambeau qui a porté la lumiere sur la composition & la nature du zinc.

Hist.

Quoique ces célèbres chymistes aient tourné & retourné le zinc en mille manieres, la qualité phosphorique de ce minéral, qualité bien reconnue par Henckel, avoit cependant échappé à leurs recherches. M. de Laffone en a été frappé; ses réflexions l'ont conduit à un grand nombre d'expériences, d'où il résulte la preuve d'une ressemblance entiere entre le phosphore & ce demi-métal, & qui jettent un grand jour sur la connoissance de ces principes, & sur leur mixtion intrinsèque; ce sont ces recherches qui font l'objet du mémoire de M. de Laffone, & dont nous allons essayer de présenter une légère idée.

Le zinc exposé à un degré de feu capable de désunir ses parties, s'enflamme, fuse, bouillonne & jette une lumiere vive & éblouissante. La même chose arrive au phosphore, à une chaleur à la vérité beaucoup moindre, parce que, comme nous le verrons bientôt, les mêmes principes qui sont communs à l'un & à l'autre, sont bien plus étroitement liés dans le zinc que dans le phosphore; l'une & l'autre substance exhale en brûlant une odeur d'ail, toute semblable à celle que l'arsenic donne en pareil cas, & cette ressemblance avoit effrayé plusieurs chymistes, qui n'osoient travailler sans quelque crainte à ces recherches; mais les expériences de M. de Laffone lui ont appris que ces vapeurs étoient incapables de nuire, qu'elles n'étoient que phosphoriques, & qu'il falloit que celles qui produisoient l'odeur d'ail de l'arsenic, entraînaient avec elles d'autres parties nuisibles, dont on ne fait que trop que ce minéral ne manque pas.

Un autre caractère de ressemblance entre le zinc & le phosphore, c'est que tous deux ont besoin du contact immédiat de l'air pour s'enflammer; le zinc est si constamment soumis à cette loi, que si on n'enleve à chaque instant une pellicule calcaire qui le couvre dès qu'il est en fusion, on n'a ni fulguration ni fleurs, & il se réduit tout en chaux : la même chose arrive au phosphore qu'on tient dans l'eau pour le conserver, il se couvre d'une espece de poussiere, & se diminue; & une preuve que cette poussiere vient de la décomposition du phosphore, c'est que l'eau s'empare de

C H Y M I E.

*Année 1772.*

l'acide phosphorique que le phlogistique a abandonné, & qu'elle acquiert une qualité acidule qui fait impression sur la langue.

Voilà bien des points de ressemblance entre ces deux mixtes, il faut voir présentement si ce parallèle se soutient, en examinant comment l'action de l'air les décompose l'un & l'autre.

Le phlogistique dans le phosphore n'est que peu adhérent à l'acide qui le retient, qui n'a acquis la propriété de le retenir que par la violence du feu, qui l'a privé de son humidité; mais comme il a avec l'eau, sur-tout quand elle est réduite en vapeurs, beaucoup plus d'affinité qu'avec le phlogistique, dès que le phosphore est exposé à l'action de l'air, il absorbe avidement l'humidité de l'air, & il résulte de cette absorption un mouvement, un bouillonnement qu'on peut observer aisément avec une loupe, le phlogistique alors se dégage & s'enflamme quelquefois, sur-tout si on donne plus de vivacité à ce mouvement intestin, soit par la chaleur, soit par le frottement. Examinons maintenant ce qui arrive au zinc exposé de même à l'air libre; mais avant tout, observons que la nature a rendu les principes plus adhérens dans le zinc, que l'art ne l'a fait dans le phosphore, & que dans la composition de ce demi-métal, il entre vraisemblablement quelque substance métallique qui ne se trouve pas dans le phosphore; d'où il suit que ses altérations doivent être moindres & plus lentes à paroître.

Le zinc prend un poli comme les métaux, mais il se ternit à l'air plus promptement qu'eux, il perd son éclat métallique, sa surface devient terne, blanchâtre & terreuse, & elle se couvre d'une vraie chaux; jusque-là il lui arrive, quoiqu'un peu plus lentement, la même chose qu'au phosphore, à cela près, que d'une part le phlogistique s'en échappant avec lenteur & par très-petites parties, ne peut produire aucune fulguration, & que de l'autre l'acide dégagé du phlogistique, ne se montre pas avec son caractère salin; ce que M. de Laffone conjecture être dû à une terre métallique, à laquelle il est uni, & qui le prive du principe aqueux, sans lequel il ne peut avoir la forme saline; idée très-vraisemblable, mais que M. de Laffone ne donne cependant encore que comme une conjecture: nous verrons bientôt d'autres faits qui paroissent tendre à la confirmer.

Nous avons dit qu'on favorisoit la décomposition du phosphore par la chaleur & par le frottement, la même chose arrive au zinc lorsqu'on le tient en fusion, l'acide se dégage tellement du phlogistique qui l'abandonne, qu'il ronge & détruit en très-peu de temps les cuillères ou autres instrumens de fer, avec lesquels on le remue; la même chose arrive lorsqu'on le lime, le seul frottement de la lime en fait dégager le phlogistique qui donne de la lumière si cette opération se fait dans un lieu obscur, & l'acide resté libre, ronge & détruit la lime en très-peu de temps; on observe même que la cadmie des fourneaux, qui n'est qu'une concrétion de fleurs de zinc très-chargée de phlogistique, donne des étincelles lorsqu'on la bat avec le briquet, ou qu'on l'expose à un frottement rapide.

M. de Laffone ne s'est pas contenté de comparer le zinc & le phosphore par la voie sèche, il a encore voulu employer la voie humide. On

fait que le phosphore se conserve ordinairement en le tenant plongé dans l'eau d'une bouteille bien bouchée; malgré cette précaution, il se décompose, très-lentement à la vérité, par le défaut de communication avec l'air extérieur; & une preuve certaine qu'il se décompose, c'est que son acide, rendu libre par l'absence du phlogistique qui s'est échappé, donne à l'eau une qualité sensiblement acide.

Le zinc mis en limaille dans de l'eau contenue dans une bouteille, se décompose de la même manière, mais avec cette différence, qu'il s'en dégage beaucoup d'air, & que par conséquent il faut pour que la décomposition continue, que cet air puisse s'échapper, sans quoi l'eau, malgré la loi très-positive des affinités, ne peut avoir prise sur le zinc, & la décomposition cesse.

Il arrive dans cette opération une chose singulière, & qui prouve bien la réalité de la théorie que M. de Laffone n'avoit avancée que comme une conjecture; l'acide phosphorique du zinc dégagé de son phlogistique ne paroît pas, selon lui, sous la forme saline, parce qu'il est joint à une terre qui le prive du principe aqueux, nécessaire pour paroître sous la forme de sel: dans cette opération, l'eau qui a servi à la dissolution du zinc lui rend apparemment quelque partie de ce principe, car elle prend une faveur métallique & acerbe qui est précisément celle que l'acide phosphorique affoibli, donne à l'eau où il se dissout.

Mais si on veut abrégé beaucoup l'opération, il faut la faire dans une capsule; le zinc en limaille mis de cette manière avec de l'eau, & souvent remué, se décompose absolument & se réduit assez promptement en terre ou en chaux.

M. de Laffone avoit imaginé qu'en mêlant la limaille de zinc, comme on a fait celle de fer avec le soufre, & les humectant assez pour en former une pâte, le tout s'échaufferoit & subiroit une altération considérable; l'expérience n'a pas répondu à cette idée, & si la décomposition du zinc s'est faite dans ce cas un peu plus promptement, le soufre ne paroît y avoir contribué que comme intermede, en écartant les molécules du zinc, & les présentant à l'eau sous une plus grande surface.

Plus nous avançons, plus nous trouvons d'analogie entre le zinc & le phosphore; voici encore un nouveau point de ressemblance.

Lorsqu'en faisant fulgurer le zinc, on l'a entièrement réduit en fleurs, on croiroit aisément que tout le phlogistique qu'elles contenoient est dissipé, on se tromperoit cependant, les fleurs en cet état en retiennent considérablement; M. de Laffone en a vu qui demeurèrent lumineuses plus d'une heure dans l'obscurité; la même chose arrive au phosphore décomposé par une déflagration rapide, il se réduit dans une espèce de fleurs qui restent embrasées, & ne cessent de l'être que lorsque les vapeurs aqueuses de l'air ont absolument saturé son acide; ceci même peut servir à expliquer comment le zinc réduit en fleurs, & après avoir perdu beaucoup par la déflagration, augmente cependant son poids d'un dixième; cet excédant est du, selon M. de Laffone, à la quantité de vapeurs de l'atmosphère, dont les fleurs se sont chargées, & qui se sont combinées intimement avec elles.

C H Y M I E.

*Année 1772.*

Il est donc bien démontré que le principe phosphorique contenu dans les fleurs de zinc, y est dans deux états différens une partie s'échappe par la fulguration; & l'autre reste encore inhérente aux fleurs, avec une partie du principe salin, nécessaire pour constituer le phosphore. Une preuve que cette matière phosphorique existe encore dans les fleurs de zinc en assez grande quantité, c'est que M. de Laffone ayant mis dans un creuset couvert & luté, de la limaille d'acier & des fleurs de zinc, & les ayant exposées pendant quatre heures au feu de réverbère, trouva toute la limaille convertie en crocus, ou safran de mars, aussi beau que celui qu'on prépare avec le soufre, ce qui ne seroit pas certainement arrivé en aussi peu de temps, si les fleurs du zinc n'eussent contenu un principe actif & corrodant qui eût opéré ce changement, & M. de Laffone ne croit pas qu'on puisse douter que ces fleurs ne contiennent un acide phosphorique très-concentré : Henckel avoit eu à peu-près la même idée. Non-seulement l'existence du phlogistique dans les fleurs de zinc, est prouvée par les expériences que nous venons de rapporter, la couleur olivâtre qu'elles prennent lorsqu'on les vitrifie, en fournit une nouvelle preuve : moins que cela, si les ayant mises dans un entonnoir à filtrer, on les lave avec de l'eau distillée, le dedans de la masse de fleurs prend une belle couleur bleue, toute semblable à celle que prend la chaux azurée de Respour, (qui, comme on fait, est composée de chaux vive & de soufre) soumise aux mêmes lotions; il y a donc dans les fleurs de zinc une chaux métallique qui tient lieu de la chaux vive, & un acide phosphorique qui supplée l'acide vitriolique du soufre, joints au phlogistique commun aux deux substances.

M. de Laffone n'ajoute plus qu'une seule preuve de la ressemblance qui se trouve entre le phosphore & le zinc, elle est tirée d'une expérience de M. Margraff : ce célèbre chymiste avoit mêlé avec l'étain d'une part, & de l'autre avec le plomb, le sel fusible d'urine, qui est comme la matrice du phosphore; ces mélanges mis au feu dans un vaisseau fermé, donnerent deux substances métalliques, semblables au zinc par les propriétés qui le caractérisent. Donc les principes phosphoriques peuvent prendre, en se combinant, s'altérant & se concentrant, le caractère de la métallité, pourquoi ce procédé ne seroit-il pas celui de la nature dans la formation du zinc? On n'est pas communément loin de connoître la manière d'agir, quand on peut parvenir à l'imiter.

*Sur le moyen de cacher le cuivre, sans que l'alkali volatil puisse le faire reconnoître.*

*Année 1772.*

**R**IEN n'est peut être plus généralement reconnu en chymie pour un principe de cette science, que la propriété qu'a l'alkali volatil de colorer en bleu la dissolution du cuivre, par quelqu'acide qu'elle ait été faite : cette regle cependant n'est pas tout-à-fait sans exception, en voici une que propose M. Cadet, & c'est une vraie découverte en chymie : nous allons rapporter en peu de mots la circonstance qui lui a donné lieu de la faire.

Il avoit beaucoup travaillé sur le borax, & le fruit de ses travaux avoit été un régule cuivreux tiré de ce sel, qu'il présenta à l'académie; on fait cependant que l'alkali volatil ne donne aucune teinture bleue à la dissolution de borax, & M. Cadet voulut voir comment le cuivre qui entre dans la composition de ce sel, pouvoit échapper à l'action de l'alkali volatil.

Le régule cuivreux qu'il en avoit tiré, lui ayant paru avoir une espece de caractere arsenical, il pensa que l'arsenic pouvoit être ce qui défendoit le cuivre contenu dans le borax, de l'action de l'alkali volatil. Pour parvenir à s'en assurer, il employa les crysiaux de verdet, mêlés avec quatre fois autant d'arsenic, & mit le tout distiller dans une cornue, il passa un vinaigre très-piquant, & qui avoit une forte odeur d'ail : l'arsenic se sublima presque entièrement au col de la cornue, & il resta dans son fond un culot de régule arsenical très-aigre. La dissolution de ce régule donna des crysiaux soyeux, peu différens de ceux que fournit la dissolution d'étain par l'esprit de sel; mais cette même dissolution ne donna, par le mélange de l'alkali volatil, aucune nuance de bleu; preuve évidente que la conjecture de M. Cadet étoit juste, & que l'alkali volatil n'a point d'action sur le cuivre lorsqu'il est mêlé avec l'arsenic; il est vrai que cette opération n'a réussi qu'une seule fois à M. Cadet; dans toutes les autres il n'a pu obtenir ce régule, où le cuivre & l'arsenic étoient si bien combinés ensemble; elles ne lui ont donné qu'un cuivre blanc, dont la dissolution prenoit une belle couleur bleue, par ce mélange de l'alkali volatil.

Il en est de l'arsenic & des autres matieres semblables, comme des bêtes féroces apprivoisées, il est bien difficile de s'en approcher souvent, quelques précautions qu'on prenne, sans qu'elles fassent repentir de s'y être fié : une maladie grave que M. Cadet dut à ce travail l'obligea de chercher des moyens moins dangereux, & il tourna ses vues vers l'étain qui contient beaucoup d'arsenic, comme l'a fait voir le célèbre M. Margraff.

Dans cette vue il a mêlé de l'étain de Malac avec un vingt-quatrième de son poids de cuivre de rosette; cet alliage qui avoit donné beaucoup de dureté à l'étain, a été mis en limaille, & s'est dissous très-facilement dans l'esprit de sel, qui a perdu dans cette opération sa couleur jaune :

C H Y M I E.  
Année 1772.

il s'est précipité au fond du vaisseau une poudre noire, que M. Cadet reconnut pour du cuivre qui se dégageoit de l'alliage pendant la dissolution; il a dissous cette poudre dans l'esprit de nitre, & l'alkali volatil a coloré cette dissolution d'un beau bleu; revenons à la dissolution de l'alliage: M. Cadet l'a sauré de l'alkali volatil, il s'y est fait un précipité jaune, & la liqueur n'a pris aucune couleur bleue, elle a donné par l'évaporation des cristaux foyeux.

Cette poudre noire se rencontre dans plusieurs dissolutions d'étain, Henckel la regarde comme l'arsenic contenu dans l'étain, d'autres comme le soufre de ce métal. M. Cadet a suivi cet objet, ce sera si l'on veut un épisode à son travail: on verra cependant que cet épisode n'y étoit pas inutile.

L'étain de Malac dissous à froid par l'esprit de sel, n'a donné qu'un léger précipité, ce précipité a été dissous par l'esprit de nitre, & précipité par l'alkali volatil; le précipité étoit jaune, & la dissolution n'a pas pris la moindre teinte de bleu; ce n'étoit donc pas du cuivre, & M. Cadet conjecture que la poudre noire n'étoit qu'un peu de fer détaché de la lime, qui avoit servi à réduire l'étain en limaille, ce qui lui a été confirmé par la pierre d'aimant qui a enlevé beaucoup de parcelles de pareille limaille.

Il n'en a pas été de même des étains des autres fabriques, & nommément de ceux de Cornouaille; ce dernier réduit en limaille, & soigneusement dépouillé par la pierre d'aimant, du fer que la lime avoit pu y laisser, a été dissous par l'esprit de sel, & a donné un précipité noir très-abondant; ce précipité a été dissous par l'esprit de nitre, l'alkali volatil a donné à la dissolution le bleu le plus vif; une lame d'acier poli, trempée dans cette liqueur, est devenue cuivreuse, & le papier par lequel elle avoit été filtrée, étant brûlé, a donné une belle flamme verte; à ces signes on ne peut méconnoître la présence du cuivre, & on ne doit pas même en être surpris. M. Geoffroi assure dans sa matiere médicale, que dans la fonte des étains de Cornouaille, on mêle, pour leur donner du corps, depuis deux jusqu'à trois livres de cuivre par quintal; l'étain des potiers d'étain en est encore plus chargé, celui qu'ils nomment étain fin, en contient jusqu'à sept livres par quintal.

La poudre noire cuivreuse, précipitée de la dissolution d'étain, seroit donc, selon M. Cadet, un moyen plus sûr de juger de la pureté de ce métal, que tous ceux qui ont été proposés jusqu'ici; c'est un fruit surnuméraire de son travail: revenons présentement au borax, qui a été l'occasion de tout ce travail.

En combinant ensemble le cuivre & l'étain, avec l'alkali de la soude & l'urine, M. Cadet a obtenu une liqueur d'un goût amer, & d'un beau vert de pré; cette liqueur étendue dans de l'eau, n'a donné, par l'addition du sel volatil, aucune couleur bleue, & n'a point rendu cuivreuse la lame de fer qu'on y a plongée, mais en y versant un acide quelconque, il s'y forme aussitôt un sel par lames, semblable au sel sédatif, & la lame de fer poli qu'on y plonge devient cuivreuse; la portion d'arsenic con-

tenue

tenue dans l'étain peut donc masquer une quantité assez considérable de cuivre joint à ce métal, de manière que l'alkali volatil ne puisse le faire reconnoître; peut-être y pourroit-on réussir encore d'une autre manière, c'est l'objet d'un autre travail que M. Cadet s'est proposé de suivre.

C H Y M I E.

Année 1772.

La grande fusibilité du verre tiré du borax, & la propriété qu'il a comme le verre de plomb, de ronger les creusets, firent naître à M. Cadet, l'idée de tenter de masquer le cuivre par le secours du verre de plomb; dans cette vue il a précipité par l'alkali de la soude, le cuivre contenu dans une dissolution de vitriol bleu.

Ce précipité bien lavé, il a fait fondre dans un creuset conique, quatre onces de sable, quatre onces de sel de soude & huit onces de litharge, la matière étant bien en fusion, il y a ajouté demi-once du précipité, & il s'est trouvé dans le creuset une masse de verre, dont les éclats étoient transparents, & d'une belle couleur d'émeraude.

Quatre onces de ce verre ont été dissoutes par l'esprit de sel très promptement & avec chaleur, & il a retenu deux onces & un gros de cet acide: ce dernier mélange mis au feu pendant un quart-d'heure, dans un creuset conique, a donné un verre laiteux; ce verre attire l'humidité de l'air, il donne d'abord une liqueur verte, qui a le piquant d'un alkali caustique; mis en lieu plus sec, il se réduit en une espèce de gluten verdâtre ou jaunâtre, qui en se séchant, devient une matière blanche assez semblable au borax, & qui comme lui, se boursoufle & se vitrifie au feu; cette ressemblance engagea M. Cadet à essayer si cette matière auroit, comme le borax, la propriété de faciliter la soudure des métaux, & l'expérience lui fit voir que sa conjecture étoit bien fondée.

M. Cadet soupçonna que cette propriété de se boursoufler & de faciliter la soudure, pouvoit être due à l'acide marin qu'il avoit fait entrer dans la composition de cette matière; pour s'en éclaircir, il essaya d'employer le verre métallique cuivreux, avant qu'il eût subi l'action de l'acide marin, & il vit qu'effectivement ce verre se fondit sans se boursoufler, & qu'on ne put obtenir aucune soudure, quelque feu qu'on donnât à l'argent qu'on vouloit souder.

Puisque la propriété qu'a le verre préparé par M. Cadet, de contribuer comme le borax à la soudure des métaux, est due à l'acide marin qu'il y a fait entrer, n'est il pas probable que le borax lui-même, ne doit cette propriété qu'à la présence de cet acide? la base du sel marin se trouve bien démontrée dans le borax, seroit-il probable qu'elle s'y trouvât par hasard, seule & dépouillée de son acide? Il y a plus, M. Bourdelin y a reconnu cet acide, il est vrai qu'il est le seul qui l'y ait apperçu, mais il n'y a pas lieu d'en être étonné, il falloit être aussi habile chimiste que cet académicien, pour pouvoir démêler la présence de cet acide, dans le sel sédatif, où il est déguisé & masqué par un si grand nombre de principes, qu'il devoit échapper aux regards du plus grand nombre d'observateurs.

On ne peut faire à ce raisonnement qu'une seule objection, elle est tirée d'une expérience même de M. Cadet: il eut envie de voir si, en

C H Y M I E.

*Année 1772.*

dissolvant le verre de plomb & de cuivre par l'acide vitriolique, au-lieu de se servir de l'acide marin, comme dans l'expérience précédente, le second verre ne perdroit pas la propriété de se boursouffler au feu & de foudrer les métaux, & il étoit bien persuadé qu'il la perdroit; il se trompoit cependant, & il vit, avec le plus grand étonnement, que le verre obtenu par ce moyen, avoit toutes les qualités de celui qu'il avoit obtenu en employant pour dissolvant l'esprit de sel; il chercha la raison de cet étrange phénomène, & voici celle qu'il trouva.

Il employoit dans son opération le sel de soude, ou, ce qui est la même chose, la base du sel marin, en assez grande quantité, il se rappella que plusieurs expériences lui avoient prouvé que ce sel n'abandonne jamais entièrement son acide, quelque calcination qu'on lui fasse subir; alors tout le merveilleux dispaçoit, l'acide vitriolique en se saisissant de l'alkali, en a délogé l'acide marin, qui, se jetant sur la terre vitrifiable du plomb, avec laquelle il a une très-grande affinité, a produit ce verre laiteux, si semblable à celui qu'il avoit obtenu en employant l'esprit de sel pour dissolvant.

Il résulte donc de tout ce que nous venons de dire, qu'on peut cacher le cuivre dans différentes substances, à l'aide de l'arsenic, sans que l'alkali volatil puisse le faire reconnoître.

Que l'acide marin, joint à différentes substances salines, vitrifiables ou métalliques, donne une espece de verre qui se boursoufle au feu & soude comme le borax :

Que cette qualité n'est due qu'à l'acide marin qui est entré dans la composition de ce verre, & qui se trouve aussi dans le borax :

Que le précipité noir qu'on obtient de la dissolution de quelques étains, n'est ni le soufre ni l'arsenic de l'étain, mais le cuivre qu'on y a mêlé dans le temps de sa première fusion, & que la plus grande ou moindre qualité de ce précipité, pourroit servir de moyen pour juger de la pureté de ces étains :

Qu'enfin la crySTALLIFICATION de l'alkali du sel marin est due à une portion de son acide, dont il est comme impossible de le priver.



## M I N É R A L O G I E

## D O C I M A S T I Q U E.

CETTE année parut un ouvrage de M. Sage, intitulé : *Elémens de Minéralogie Docimastique.*

Docimastie, suivant la force du mot Grec, (1) veut dire épreuve, & c'est aussi la partie de la chymie qui enseigne à essayer par des opérations en petit, la nature & la quantité des matières métalliques ou autres qu'on peut retirer des minéraux ou autres corps composés : le but de l'ouvrage de M. Sage est donc d'enseigner les principes sur lesquels cet art si utile est fondé, & pour ainsi dire, les premiers élémens desquels sont composés la plupart des corps métalliques.

De ce nombre sont certainement les sels; on fait que la première division de ces sels, est en acides & en alkalis; M. Sage admet l'acide vitriolique comme l'acide primitif, qui, par ses différentes combinaisons avec le phlogistique, se modifie & produit tous les autres acides; M. Sage en admet cinq, savoir; l'acide phosphorique, le vitriolique, le nitreux, le marin & enfin le sulfuré. L'ordre dans lequel nous venons de les présenter, est celui de leur pesanteur spécifique, & c'est aussi de cette pesanteur que dépend, selon M. Sage, leur affinité avec différentes substances.

Les alkalis sont, selon M. Sage, composés d'un acide analogue à l'acide phosphorique & d'une très-grande quantité de terre absorbante; ils se divisent en général, en volatils & fixes, le feu enlève & dissipe les premiers, & les seconds souffrent toute la violence sans s'élever.

De l'union des acides avec les métaux, les terres, les alkalis fixes ou volatils, naissent tous les sels neutres que nous connoissons : M. Sage observe avec soin la composition de chacun, & range sous cette classe plusieurs substances qu'on en avoit cru fort éloignées; il passe ensuite aux bitumes, dont il donne la composition & les principes; c'est là ce qui forme l'objet de la première partie de l'ouvrage de M. Sage.

Dans la seconde, il se propose l'examen des terres & des différentes pierres; on sent assez combien de connoissance étoit nécessaire à son projet, puisque dans toutes les mines la matière métallique est presque toujours engagée dans quelqu'une de ces matières, dont l'énumération est extrêmement étendue; M. Sage y donne les principes dont elles sont composées, leur liaison, leurs propriétés, souvent leurs usages dans les différens arts où elles sont employées.

(1) Δοκιμασία, probatio, exprobatio.

---

 C H Y M I E .

*Année 1772.*

Muni de toutes ces connoissances, M. Sage passe enfin à la troisième partie de son ouvrage, à ce qui en fait proprement l'objet, aux métaux & aux mines qui les contiennent; il y présente les mines des différens métaux, les pays où elles se trouvent, les différentes formes que leur donnent les diverses matières avec lesquelles elles sont jointes, & celles qui les minéralisent, c'est-à-dire, qui les joignent à ces matières en les défigurant de telle sorte, que souvent elles ne sont pas reconnoissables. La plupart des chimistes n'admettoient que deux substances minéralisantes, le soufre & l'arsenic; M. Sage y joint l'acide marin, l'alkali volatil & la matière grasse qui résulte de cet alkali décomposé, qu'il regarde comme les minéralisateurs de plusieurs substances métalliques, auxquelles ils font prendre des formes singulières, & il indique les procédés nécessaires pour les en dégager; nous ne dissimulons pas que les principes, auxquels M. Sage a entrepris de tout ramener, ne l'aient quelquefois conduit à des conclusions qui diffèrent d'opinions assez généralement adoptées; mais c'est un inconvénient auquel se trouvent assez ordinairement exposés ceux qui tentent la recherche de la vérité par une route nouvelle: cet ouvrage est véritablement élémentaire par la clarté & la précision qu'il y a mis, on peut le regarder comme le germe d'une infinité de connoissances. Des expériences nombreuses, dont l'auteur ne donne cependant pas toujours les détails, & l'examen suivi d'un nombre infini de matières minérales en sont la base. Si des personnes peu versées dans la minéralogie y trouvent des instructions rédigées avec ordre, ceux à qui elles seront moins nécessaires y trouveront des vues nouvelles, & un précis des différentes analyses qui sont la preuve d'un travail long-temps soutenu.

*Sur les phénomènes qui présentent la distillation du verdet & du sel  
de saturne.*

Ce ne sont pas toujours les résultats des opérations chimiques qui H. 16.  
fournissent le plus de lumières aux chimistes observateurs; l'examen de  
différens phénomènes qui accompagnent ces opérations, est souvent un  
moyen de saisir des vérités fugitives, pour ainsi dire, qu'il auroit été im-  
possible d'appercevoir autrement.

M. de Laffone s'étoit proposé de vérifier si, pendant la distillation des  
cristaux de verdet & du sel de saturne, il se dégageoit un fluide de la  
nature de ceux que les anciens chimistes nomment *gas*, & auxquels  
les modernes donnent plus communément le nom d'*airs*; mais comme  
sur la fin de l'opération il s'échappoit aussi des vapeurs acides sous une  
forme visible, il falloit examiner le résultat de sa distillation avant le temps  
où ces vapeurs commencent à paroître. En comparant le poids du pro-  
duit & du résidu de la distillation avec celui du verdet soumis à cette  
opération, M. de Laffone a trouvé que ce poids étoit diminué d'une  
quantité considérable, & qu'ainsi il s'étoit dégagé une quantité de gas d'un  
poids égal.

En interrompant la distillation à ce point, M. de Laffone a pu saisir  
un fait singulier, déjà apperçu par quelques chimistes, mais qui n'avoit  
jamais été observé en détail. Le col de la cornue employée à la distillation  
des cristaux de verdet, contenoit une substance solide, blanche, très-lé-  
gère, devenant jaunâtre lorsqu'elle est exposée à l'air; cette substance sou-  
mise à l'examen est un sel volatil cuivreux, dissoluble en entier dans l'eau;  
si on continue la distillation, les vapeurs acides très-concentrées qui passent  
à la fin, dissolvent ce sel & l'entraînent avec elles; ainsi on ne peut trou-  
ver ces fleurs cuivreuses que lorsqu'on arrête la distillation avant le mo-  
ment où les vapeurs acides concentrées paroissent sous une forme blanche.

Avant ce tems, le vinaigre radical ne contient point encore de cuivre,  
il ne commence à en contenir que lorsque les fleurs cuivreuses entraî-  
nées par les vapeurs acides viennent se mêler à ce vinaigre: si on le rectifie  
alors par une nouvelle distillation, ces fleurs ne se subliment plus; on  
peut donc extraire du verdet un vinaigre radical qui ne contient point  
de cuivre; mais aussi on ne peut regarder le vinaigre radical produit par  
ce procédé, comme absolument pur que lorsqu'il a été rectifié.

Les fleurs cuivreuses observées par M. de Laffone sont d'une très-  
grande causticité, & formeroient un poison très-violent.

C H Y M I E.

Année 1773.

Sur la composition du flint-glaſs.

ON ſait que le flint-glaſs eſt compoſé de chaux de plomb & de ſable; M. Macquer a cru appercevoir que la difficulté de faire du flint glaſs abſolument débarrasſé de ſils, vient de la difficulté qu'ont à s'unir enſemble les deux ſubſtances dont il eſt compoſé; il falloit donc chercher ou à préparer ces ſubſtances, de maniere qu'elles puſſent s'unir plus facilement, ou à découvrir des procédés par leſquels on parvint à produire cette union parfaite, inutilement deſirée juſqu'ici. M. Macquer a employé ces deux moyens.

Le phlogiſtique, dont on ne peut débarrasſer les chaux de plomb, paroît la cauſe principale de la peine qu'elles ont à ſe combiner avec le ſable; ainſi le premier objet de M. Macquer a été de chercher à déphlogiſtiquer la chaux de plomb. Il a employé, pour y parvenir, l'action des acides minéraux; l'acide nitreux paroît rendre du phlogiſtique à la chaux de plomb plutôt que lui en ôter; cette chaux combinée avec l'acide marin acquiert une volatilité qui ne permet plus de la faire entrer dans aucune compoſition de verre; mais ſi on combine l'acide vitriolique avec le *minium*, & qu'on expoſe au feu cette compoſition pour en dégager l'acide, on ſe procure une chaux de plomb très-peu colorée & très-réfractaire. Cette chaux eſt-elle moins phlogiſtiquée que le *minium*? C'eſt ce qu'on ne peut guere décider; ſa couleur, ſon peu de ſuſibilité ſemblent l'indiquer; mais d'un autre côté les vapeurs d'acide vitriolique qui s'échappent pendant l'opération n'ont aucune odeur d'acide ſulfureux.

M. Macquer a cru que cette chaux de plomb préparée par l'acide vitriolique pouvoit entrer avec avantage dans la compoſition du flint-glaſs, & il ſe propoſe de rendre compte dans un autre mémoire, d'un grand nombre d'eſſais qu'il a faits avec cette ſubſtance. Au reſte, peut-être le flint-glaſs, compoſé de chaux de plomb déphlogiſtiquée, en deviendroit il moins propre pour les objectifs achromatiques. En effet la force réfringente des milieux n'eſt pas en raifon de leur denſité, & la force diſperſive de ces mêmes milieux n'eſt encore ni en raifon de leur denſité, ni en raifon de leur force réfringente. Ces deux forces dépendent en grande partie de la nature chymique des milieux; & il ſeroit très poſſible que du verre très-peſant avec une chaux de plomb très déphlogiſtiquée approchât beaucoup plus du verre commun, quant à la propriété de réfracter les rayons & de les ſéparer, qu'un autre moins peſant & fait avec de la chaux de plomb plus phlogiſtiquée. Cette partie de la dioptrique n'avoit fait juſqu'à ce dernier temps que très-peu de progrès, parce que les moyens connus pour meſurer la diſperſion des rayons ne pouvoient faire appercevoir de différence entre les forces diſperſives que lors que ces différences étoient très-grandes. Il y a encore trop peu de temps que M. l'abbé Rochon nous a donné, en appliquant le téleſcope aux priſmes, les moyens de meſurer des

différences même très petites ; & les physiciens n'ont pu rassembler encore assez de faits pour que l'on puisse même se permettre des conjectures sur les loix que suivent les forces réfringentes & dispersives dans les différentes substances.

M. Macquer s'est occupé ensuite des moyens d'unir plus intimement la chaux de plomb & le sable ; en fondant ces substances ensemble sans addition, on n'obtient qu'une fonte pâteuse, & la combinaison des deux matieres doit se faire plus difficilement que si cette fonte étoit plus liquide.

D'ailleurs la force qui les unit étant très-foible, l'action qui résulte de la différence de gravité des deux substances peut troubler leur combinaison & nuire à l'homogénéité du verre qui doit en résulter ; en effet, lorsque dans une opération les forces chymiques, s'il est permis de s'exprimer ainsi, sont très-grandes, on peut sans doute faire abstraction des forces mécaniques ; mais il doit y avoir un point où ces deux especes de forces sont comparables ; par exemple, lorsqu'on veut combiner entr'elles deux substances qui, comme le sable & la chaux de plomb, ont une affinité très-foible & une différence de gravité très-considérable ; aussi d'habiles chymistes ont-ils pensé qu'il seroit possible de perfectionner le flint-gla's par des moyens purement mécaniques, & qu'en le faisant fondre en grande masse dans de larges creusets, en le laissant refroidir dans ces mêmes creusets lentement, & en plaçant les fourneaux de maniere que la matiere, soit pendant la fusion, soit pendant le refroidissement, ne reçût aucun mouvement, on pourroit se procurer du flint-gla's exempt de fils, d'une matiere homogene, ou du moins qui n'auroit d'hétérogénéité que dans le sens de l'épaisseur ; & ce défaut devient alors presque indifférent dans la construction des lunettes.

Le moyen que M. Macquer propose pour faciliter l'union des deux substances qui composent le flint-gla's est un moyen chymique. Il consiste à mêler à la composition une quantité assez considérable de fondans ; on aura alors une pâte tres-liquide ; en la laissant long-temps exposée à l'action du feu, les sels qui formoient le fondant se sépareront du flint-gla's, une partie s'évaporerà ou sera détruite, le reste nagera au-dessus de la pâte du flint-gla's ; la fonte deviendra à la fin aussi pâteuse, & donnera un verre aussi transparent que par la méthode ordinaire ; mais durant cette opération, les molécules de la chaux de plomb & du sable qui auroient été amenées à un plus grand point de division, auront eu plus de facilité pour s'unir, & le verre se trouvera plus homogene & plus parfait. M. Macquer s'est assuré de la bonté de ce principe par plusieurs essais qui ont réussi.

Nous croyons devoir terminer cet article par deux observations qui peuvent être utiles à ceux qui s'occupent à faire du flint-gla's. Ce qui importe sur-tout, c'est que ce verre ait une force dispersive beaucoup plus forte que celle du verre commun, quand même le flint gla's qui auroit cette propriété seroit fort tendre, & se terniroit à l'air ; en effet il seroit aisé alors de former un objectif de trois verres, & de renfermer le flint-gla's entre deux lentilles de verre commun.

C H Y M I E.

Année 1773.

Il fuffiroit aufli de pouvoir former des tables peu épaiffes de flint-glaſs bien parfait, puisſque M. l'abbé Rochon a trouvé qu'on pouvoit ramollir ces tables affez pour leur donner plus d'épaiffeur, & pour les pétrir, en quelque forte, ſans cependant altérer la nature du verre. Voilà donc deux difficultés de moins qu'on a vaincre ceux qui voudroient fondre du flint-glaſs propre à faire de grands objectifs.

*Sur des phénomènes très-ſinguliers produits par différens mixtes ſalins.*

III. **C**E mémoire de M. de Laſſone renferme l'obſervation d'une ſubſtance très-ſingulière : c'eſt un mixte ſalin, liquide & transparent lorsqu'il eſt froid, qui prend une conſiſtance ſolide en l'expoſant promptement à une vive chaleur, qui ſe liquéfie de nouveau en refroidiſſant, paſſe auſſi ſouvent qu'on le veut par ces alternatives ſans ſubir aucune altération, & conſerve très-long-temps cette ſingulière propriété.

On croiroit que, pour expliquer ce phénomène, il ne faut que ſuppoſer ce mixte ſalin très-déliqueſcent; point du tout : on peut y ajouter beaucoup plus d'eau que l'évaporation ne peut lui en faire perdre, ou que l'atmoſphère ne peut lui en rendre ſans qu'il perde la propriété de devenir ſolide, lorsqu'on l'expoſe à un certain degré de chaleur.

Il ſuffit, pour obtenir cette ſubſtance, de mêler à de l'eau de chaux une diſſolution de ſel de ſeignette.

M. de Laſſone a voulu varier la manière de former ce mixte ſalin, & il a vu que toute combinaison de chaux, d'alkali fixe & de crème de tartre avoit la même propriété; ſi l'on ſe fert d'alkali caſtique, alors la craie peut remplacer la chaux.

Voilà donc le phénomène bien analyſé; il ne ſ'agit plus que d'en rechercher la cauſe : nous ne ſuivrons pas M. de Laſſone dans l'explication qu'il propoſe; il faut la voir dans le mémoire même; nous obſerverons ſeulement que cette explication ſuppoſe que, lorsqu'un corps eſt échauffé, il reçoit une certaine quantité d'une ſubſtance qui ſ'en ſépare enſuite pendant le refroidiſſement. Cette opinion eſt celle de pluſieurs phyſiciens célèbres, & elle eſt combattue par d'autres phyſiciens d'une autorité égale; mais il faut avouer que juſqu'ici les premiers ne paroiffent pas s'être occupés beaucoup du ſoin de prouver la réalité de cette ſubſtance.

*Sur l'augmentation du poids des métaux par la calcination.*

**O**N fait depuis long-temps que les métaux, en se calcinant, augmentent réellement de poids; cette augmentation est même si considérable dans quelques métaux, dans le plomb, par exemple, que les ouvriers qui préparent les différentes chaux de plomb ont pu s'en appercevoir aisément, & que cette observation a dû être pendant quelque temps, pour eux, un secret utile. Jean Rey, médecin, qui vivoit à la fin du xv<sup>e</sup> siècle, avoit expliqué ce phénomène, en imaginant que l'air, en s'unissant aux chaux métalliques, étoit la cause de cette augmentation de poids; il en a été de cette idée comme de beaucoup d'autres aussi ingénieuses & aussi vraies qu'on trouve dans les écrivains des siècles d'ignorance (car le génie est de tous les siècles), mais qui, par le défaut de preuves, par le voisinage des erreurs auxquelles elles sont mêlées, par leur opposition avec les principes de la philosophie alors en usage, ont été oubliées, & qu'on ne reconnoît dans leurs premiers auteurs, que lorsque s'étant présentées de nouveau à d'autres savans, & ayant été plus développées, il est devenu facile de les appercevoir.

Eist.

Boyle, prouva, par de nouvelles expériences, la vérité de l'augmentation réelle du poids des métaux calcinés : mais les physiciens parurent long-temps négliger un phénomène si extraordinaire, ou seulement s'en ressouvenir de loin à loin; cependant, quelques-uns, & entr'autres le P. Béraud, correspondant de l'académie, tenterent de l'expliquer par l'addition de l'air; mais cette idée, qui n'étoit encore qu'une vue ingénieuse, avoit besoin d'être prouvée par des expériences directes, & c'est l'objet du mémoire de M. Lavoisier.

Des expériences rapportées dans ses *opuscules chimiques & physiques*; & dont il résul toit que des métaux, calcinés sous une cloche avec une lentille, avoient augmenté de poids, tandis que l'air contenu sous cette cloche avoit diminué d'une quantité à-peu-près égale en poids, auroient pu paroître une preuve suffisante de cette théorie; mais les physiciens sont devenu difficiles en preuves, à force d'avoir été obligés de reconnoître les erreurs où ils avoient été entraînés pour s'être rendus trop faciles. M. Lavoisier a donc voulu mettre cette vérité hors de doute; il a calciné de l'étain dans des cornues fermées hermétiquement, après avoir pesé avec exactitude l'étain & la cornue; il a vu, qu'au bout d'un certain temps, la calcination s'arrêtoit; & qu'en continuant le feu il ne pouvoit plus parvenir à calciner aucune partie d'étain, alors il a cessé son opération, & pesant ensuite la cornue avant de la rouvrir, il a trouvé que le poids total n'avoit pas changé: ouvrant enfin sa cornue, il a pesé l'étain qu'il a trouvé augmenté de quelques grains, la cornue pesée à part, avoit le même poids

C H Y M I E.

Année 1774.

qu'avant l'opération : l'augmentation réelle du poids de l'étain s'étoit donc faite absolument aux dépens de l'air renfermé dans la cornue, puisque le poids total ainsi que le poids de la cornue n'avoient point changé. La calcination des métaux n'est donc pas seulement la séparation de leur phlogistique d'avec leur terre ; cette calcination est accompagnée d'une nouvelle combinaison de leur terre avec l'air ; l'air regardé long-temps dans cette opération comme un agent nécessaire, mais purement mécanique, y devient nécessaire comme agent chymique, il est l'intermede qui, en se combinant avec la terre métallique, en dégage le phlogistique : telle est du moins l'explication de ce phénomène, si on veut suivre la théorie de Stall ; car cette théorie, long-temps regardée comme certaine, est attaquée maintenant ; mais Stall l'avoit fondée sur un si grand nombre de faits, & de faits si bien analysés, qu'il faut craindre de trop se presser de l'abandonner.

*Sur l'alkali fixe tiré de la lessive du kali.*

Hist.

ON connoît en chymie deux especes d'alkali fixe, qui possèdent également toutes les propriétés des alkalis, mais qui sont distinguées par des différences constantes, & telles que jusqu'ici il a été impossible à l'art de changer l'un de ces alkalis en l'autre : l'un, connu sous le nom d'*alkali végétal*, se trouve dans toutes les plantes terrestres, & on le dégage, ou peut-être on le produit en partie en réduisant les plantes en cendres ; l'autre, connu sous le nom d'*alkali marin* parce qu'il est la base du sel marin, ou d'*alkali minéral* parce qu'il se trouve en grande quantité combiné avec l'acide marin dans les mines de ce sel, se tire des plantes marines, comme l'alkali végétal des plantes terrestres. Ces plantes different entr'elles & par leurs caractères botaniques, & par le terrain où elles croissent, & il est intéressant de connoître à laquelle de ces deux différences est due celle de l'alkali qu'elles produisent : tel est l'objet des observations que M. du Hamel a faites à Denainvilliers. Il y a semé du kali, espece de plante marine très-commune qui donne beaucoup d'alkali minéral, & qui par conséquent a donné son nom aux sels alkalis, ou l'a reçu d'eux : M. du Hamel a pris ensuite la graine de ces kalis, l'a semée, & a suivi ainsi plusieurs générations successives de cette plante. M. Cadet s'est chargé d'examiner ensuite les cendres de ces différentes récoltes : les cendres du kali, cueillies sur les bords de la mer, ne contiennent que de l'alkali marin ; à la première récolte faite à Denainvilliers, elles contenoient déjà beaucoup d'alkali végétal, mais on y trouvoit encore de l'alkali minéral en assez grande quantité ; enfin les cendres de la seconde récolte ne contenoient plus d'alkali minéral en nature, mais seulement du sel marin. La différence des alkalis vient donc ici principalement du terrain où la plante a été cultivée ; elle



est peut-être indépendante de l'espece de cette plante, mais elle ne l'est pas de son organisation; puisque le produit des graines recueillies sur le bord de la mer en contient encore, quoique ces graines aient été semées au milieu des terres. Il semble donc que l'on ne doit point dire seulement que les différens terrains fournissent à la plante différentes especes d'alkalis, mais qu'il faut ajouter encore qu'ils disposent cette plante à former, dans quelque terrain qu'on la mette, un des alkalis plutôt que l'autre.

Jusqu'à quel point la culture, la nature du terrain, le climat peuvent-ils changer les principes d'une plante, ou la proportion de ces principes sans changer l'espece de la plante? comment différentes plantes tirent-elles d'un même terrain ou du même air des principes différens, & que l'art ne peut appercevoir en analysant la terre qui les a nourris? comment arrive-t-il que certaines parties d'une plante contiennent ces principes, lorsque souvent on ne les retrouve pas plus dans la graine dont le développement a produit la plante, que dans la terre où ce développement s'opere? Ces loix secrètes de la nature ne seront peut-être pas toujours pour nous un mystere impénétrable. Il y a dans les sciences moins de choses impossibles qu'on ne le croit; & si nous sommes jusqu'ici peu avancés, c'est moins de la foiblesse naturelle de l'esprit humain qu'il faut se plaindre, que des fautes routes où l'ont égaré long-temps la manie de raisonner, lorsqu'il falloit ne chercher qu'à bien voir, & de bâtir un édifice avant d'avoir commencé à en ramasser les matériaux.

C H Y M I E.

Année 1774.

C H Y M I E.

Année 1774.

## M É T H O D E

*Pour faire l'Ether vitriolique en plus grande abondance , plus facilement  
& avec moins de dépense qu'on ne l'a fait jusqu'ici.*

Par M. C A D E T.

Hist. **D**ANS les sciences physiques, le génie seul ne suffit pas toujours pour faire des découvertes; souvent ces découvertes exigent une longue suite d'expériences coûteuses, & l'or manque encore plus aux physiciens que le génie: mais les physiciens aiment mieux chercher dans l'art même des moyens de diminuer la dépense, que de se livrer aux moyens toujours si faciles d'augmenter leur fortune.

L'éther est une des substances dont l'analyse végétale pourroit tirer le plus de connoissances, & jusqu'ici la grande cherté de cette liqueur a empêché d'en faire usage. M. Cadet propose, dans ce mémoire, un moyen nouveau d'obtenir une quantité beaucoup plus grande de cette liqueur, en n'employant qu'une égale quantité d'acide vitriolique, & par conséquent d'en diminuer beaucoup le prix.

Cette méthode consiste à redistiller de nouvel esprit-de-vin un grand nombre de fois sur le même acide; cette opération peut se répéter sans déranger les vaisseaux, il suffit d'avoir à la partie supérieure de la cornue un bouchon de verre qu'on lute avec soin pendant l'opération, & qu'on ôte pour y verser le nouvel esprit-de-vin. Par cette nouvelle méthode de faire l'éther, le prix en devient six fois moindre qu'il ne peut l'être par la méthode ordinaire, sans que l'éther soit d'un moindre degré de rectification, puisqu'il donne le même résultat par l'épreuve de la gomme élastique, épreuve la plus sûre & dont l'idée est due à M. Macquer.

Beaucoup de travaux sur l'analyse végétale, que l'impossibilité d'employer une grande quantité d'éther, rendoit impraticables, pourront maintenant être entrepris; & si, comme on doit l'espérer, ils conduisent à des découvertes nouvelles, il est juste que M. Cadet en partage l'honneur; comme celui qui a su rendre usuelle une méthode utile, partage la gloire des découvertes que cette méthode facilite.

Mém. C'EST à une pratique suivie & continuelle qu'on doit la progression & la perfection des nouvelles découvertes, qui naissent la plupart du temps des procédés les plus connus de la physique & de la chymie. Je vais en citer quelques exemples.

Lorsque le célèbre M. Margraff fit voir que l'alkali fixe végétal n'étoit point l'ouvrage du feu, mais qu'il existoit entièrement dans les végétaux,

ces expériences sembloient ne laisser rien à désirer sur cet objet. On n'en a pas moins publié depuis deux excellens mémoires, qui constatent plus que jamais la vérité d'un fait aussi important pour la chymie.

C H Y M I E.

Année 1774.

Voici comme s'exprime l'auteur de ces deux mémoires.

„ M. Margraff & moi, sommes les premiers qui avons fixé les idées, „ & donné des preuves directes & formelles de cette vérité. „ On ne peut cependant refuser de reconnoître que Junker est un des premiers qui ait parlé de cette découverte (a), & qu'on lui est redevable d'avoir observé la présence de l'alkali fixe, tout formé dans les végétaux; car c'est ainsi qu'il s'énonce dans son édition latine de 1738, sur le tartre (b) : *tartarus cum acido vitriolico tractatus profert tartarum vitriolatum*. Cette assertion ne doit point être regardée comme une conjecture, & avec d'autant plus de raison que Henckel dit dans son *flora saturnifans*, imprimé en 1722 : « Le sel lixiviel se manifeste aussi dans les végétaux sans qu'ils aient éprouvé l'action du feu, ce qui paroîtra incroyable à bien du „ monde. „ Cet homme illustre ajoute de plus : « Qu'il est aisé de prou- „ ver par un grand nombre de phénomènes & de faits, qu'il en existe „ de tout fait dans les végétaux. „

Il en est de même des nouvelles expériences sur la destruction du diamant. Lorsque le grand duc de Toscane publia que cette pierre précieuse se détruisoit entièrement au feu du miroir ardent & à celui de nos fourneaux, on auroit eu peine à se persuader alors que ces expériences, qui paroissent tenir du prodige, se seroient répétées de nos jours avec le même étonnement; cependant elles ont donné lieu à une infinité d'autres, qui n'en sont pas moins intéressantes, & qui n'ont fait que confirmer tout ce que l'on savoit déjà sur cet objet.

Ces expériences ont pourtant contribué à nous faire connoître que le diamant offre une espece d'aurole ou de lumière pendant qu'il se détruit au feu; observation que l'on doit à M. Macquer, & qui a été vérifiée depuis peu par d'autres habiles chymistes.

L'académie a prouvé aussi que le diamant n'est pas volatil, qu'il résiste au feu le plus violent qu'il est parfaitement à l'abri du contact de l'air, & qu'il se dissipe en entier lorsqu'il y est accessible.

Avant que M. Hellot eût communiqué à feu Mrs. Geoffroy, Rouelle & de la Planche, un procédé pour faire l'éther en grande quantité, les chymistes françois étoient fort embarrassés à se procurer de l'éther en abon-

On peut mettre au nombre des découvertes les plus intéressantes de la chymie moderne, les opérations par lesquelles on obtient les liqueurs connues sous le nom d'*éther*.

Les premières connoissances que les chymistes françois ont eues sur cette

(c) Tome II.

(b) Mrs. Grosse & du Hamel ont rendu compte, dans les mémoires de l'académie de 1732, de quelques expériences qui, dès ce temps, ne laissoient aucun doute sur la présence de l'alkali fixe tout formé dans les végétaux : aussi M. Rouelle a-t-il eu l'attention de le citer dans ses mémoires.

C H Y M I E.

Année 17 7

liqueur volatile & inflammable, si utile dans la physique & dans la médecine, nous ont été données par Mrs. du Hamel & Grosse, de cette académie, comme on peut le voir dans leur mémoire de 1734. Avant les expériences de ces deux savans, de célèbres chymistes en avoient tenté plusieurs sur la combinaison de l'esprit de vin avec l'huile de vitriol. Quelques-uns de leurs résultats prouvent qu'ils avoient fait de l'éther; mais n'en connoissant pas la nature, il n'étoit pas étonnant qu'ils ignorassent alors la maniere de pouvoir l'en séparer. Ce succès étoit réservé à Frobenius; non-seulement il est parvenu à nous faire connoître l'existence de l'éther, mais on lui doit aussi les moyens de le faire en grand. Ce fameux chymiste envoya de son éther à feu M. Geoffroy; M. Grosse en reçut aussi quelques flacons de M. Hanchwitz. C'est sur cet éther que Mrs. Grosse & du Hamel firent leurs premières expériences; ils ont ensuite cherché à en obtenir de semblable par la dilatation de différens mélanges d'esprit de vin & d'huile de vitriol; si leurs succès n'ont pas été absolument complets, on peut dire qu'ils n'en étoient point éloignés, puisque par plusieurs procédés, ils avoient obtenu de véritable éther. Mais en même temps M. Grosse convient que ces méthodes de faire de l'éther, quoique très-promptes, ne réussissoient point toujours, ce qu'il attribuoit alors à l'espece d'huile de vitriol ou d'esprit de vin qu'il employoit, quoique ce dernier fut très-rectifié. M. Grosse ajoute cependant qu'il est persuadé qu'on peut obtenir de l'éther par d'autres moyens, peut-être même plus courts, que par les trois méthodes qu'il propose.

M. Hellot, auquel (ainsi que je viens de le dire) les chymistes françois sont redevables de la maniere de faire de l'éther en grand, y avoit travaillé dès 1734, de concert avec Mrs. Grosse & du Hamel; il écrivit alors à celui-ci une lettre par laquelle il lui rend compte de plusieurs expériences infructueuses & de l'appareil d'un vaisseau à feu de lampe, avec lequel il avoit répété avec succès les différens procédés de Mrs. Grosse & du Hamel. Cette lettre est insérée dans le mémoire de 1734, que je viens de citer. M. Hellot ne sentit point alors toute la valeur du moyen qu'il employoit; c'est cependant à ce moyen que je me suis principalement attaché. Quoique ma méthode de faire l'éther vitriolique differe peu des procédés les plus usités, j'ai cru devoir la faire connoître, parce que je me suis assuré qu'elle fournissoit de l'éther en bien plus grande quantité & à moins de frais. Si je me détermine à donner ce procédé, ce n'est pas que je veuille le comparer aux découvertes essentielles qui ont été faites jusqu'à présent sur cet objet. Mais comme l'éther est devenu une liqueur d'un grand usage dans la chymie, dans la médecine & même dans les arts, j'ai cru que tout ce qui pouvoit contribuer à en faciliter l'opération, à en multiplier les produits, & à en diminuer le prix, méritoit d'être communiqué aux artistes.

Un des principaux avantages de l'opération que je vais exposer, c'est que son résidu, que les chymistes avoient coutume de rejeter, est la matiere qui peut fournir le plus d'éther, & je puis avancer qu'il contribue à

en donner au moins neuf fois de plus par le procédé ordinaire. Voici ma méthode.

Je prends, comme Frobenius, partie égale en poids d'huile de vitriol blanche de Rouen ou d'Angleterre, & de bon esprit de vin rectifié. Lorsque le mélange de ces deux liqueurs est exactement fait, je le laisse reposer quelque temps pour en séparer un dépôt salin qui, bien examiné, n'est que de l'*arcanum duplicatum*. J'en ai retiré près de deux gros & demi sur trois livres de mélange; ce sel neutre ne s'y trouve qu'accidentellement.

Dans la fabrication de l'huile de vitriol d'Angleterre, & peut-être dans celle de Ronen, on se sert de nitre pour hâter la déflagration du soufre; il n'est donc pas étonnant qu'on retire de l'*arcanum duplicatum* de l'huile de vitriol. Il pourroit bien aussi être dû à un tour de main très-connu qu'on emploie dans le commerce pour blanchir l'huile de vitriol, devenue noire ou colorée par une portion de flogistique; car l'on fait qu'il en faut très-peu pour la noircir. En jetant une petite quantité de nitre sur cet acide, avec la moindre chaleur, on parvient à la décolorer entièrement; l'acide du nitre forcé par l'acide vitriolique de se dégager de sa base alkaline, entraîne la portion de flogistique qui donnoit lieu à la couleur noire de l'huile de vitriol, & dans ce cas l'alkali du nitre forme nécessairement avec l'acide vitriolique la portion d'*arcanum duplicatum*, dont je viens de parler.

Le dépôt salin étant séparé du mélange, on prendra une cucurbite de verre ou de crystal, qui avec le chapiteau ne doit faire qu'une seule piece; le haut du chapiteau doit être tubulé & fermé par un bouchon de crystal usé à l'émeril; la capacité de la cucurbite peut être de trois pintes & demie, mais quand elle seroit plus petite, cela seroit indifférent, parce que dans l'opération dont il s'agit, le vaisseau peut être plus de trois quarts plein, sans courir le moindre risque.

On versera donc trois livres du mélange dans cette cucurbite, par le moyen d'un entonnoir à long bec, & l'on y adaptera un récipient.

Quelques auteurs recommandent pour l'opération de l'éther, de luter à la cornue un grand ballon percé d'un petit trou qu'on débouche de temps en temps, afin de faciliter la sortie de l'air & des vapeurs trop raréfiées. Ces précautions sont ici inutiles; elles ne serviroient qu'à faire perdre beaucoup d'éther. Le récipient dont je me sers, est une bouteille de verre mince, l'ouverture en est étroite; cette bouteille pleine peut contenir environ trois chopines: c'est dans ces bouteilles que nous vient le vin de Syracuse; on les envoie toutes entourées de jonc, afin de les préserver d'accident. Je lute au chapiteau de la cucurbite cette espece de récipient avec du lut gras, & j'applique par-dessus, pour le contenir, un morceau de vessie enduit de colle de farine. Il faut avoir soin de ne donner aucune communication d'air, afin de ne point perdre d'éther, quoique malgré ces précautions, il s'en échappe toujours un peu.

On procédera à la distillation au bain de sable, à un feu de lampe à

C H Y M I E.

Année 1774.

quatre meches, chacune d'environ cinquante fils; il passera, comme dans le procédé ordinaire, un peu d'esprit de vin qui porte d'abord une légère odeur d'eau de rabel, & qui peu après, prend celle de l'éther; on continuera le feu jusqu'à ce que la distillation paroisse se ralentir d'elle-même, & qu'on apperçoive s'élever dans le chapiteau des vapeurs blanches, alors on laissera refroidir les vaisseaux pour déluter le récipient, dans lequel on trouvera près de vingt onces d'éther non rectifié, nageant au-dessus d'environ deux ou trois onces d'une autre liqueur spiritueuse & flegmatique, qui contient aussi de l'éther.

On renfermera ces liqueurs dans un flacon de crystal exactement bouché, & l'on versera sur le résidu de la distillation, une livre d'esprit de vin défflegmé par le sel de tartre; cette seconde distillation, donnera plus de quatorze onces d'éther aussi bon que celui de la première opération, & on le verra nager sur environ une once ou deux d'une autre liqueur, qui participe encore de l'éther. On peut procéder de même sur le résidu six à sept fois de suite, en mettant à chaque fois une même quantité d'esprit de vin défflegmé; on sera sûr de retirer à chaque distillation, à peu de chose près, une même dose d'éther. J'ai seulement observé que le sixième produit de l'éther que j'ai obtenu, quoiqu'aussi considérable que les autres, étoit moins sec, & par conséquent un peu plus miscible à l'eau; car en le versant dans le flacon, je ne le voyois point comme les autres se séparer de l'autre portion de liqueur qui passe ordinairement avec l'éther: vraisemblablement les deux liqueurs s'étoient confondues. Je jugeai alors que si j'avois employé dans cette dernière distillation moitié moins d'esprit de vin, j'aurois eu un éther très-distinct de l'autre liqueur; j'en ai eu la preuve, car huit onces d'esprit de vin ajoutées à ce dernier résidu, ont produit l'effet que j'en attendois. J'ai retiré plus de cinq onces de bon éther qui nageoit parfaitement sur une autre portion de liqueur; cet éther paroissoit très-sec & laissoit sur sa main, après s'être évaporé de lui-même, une légère odeur d'huile douce assez agréable. Le résidu de ces différentes distillations étoit devenu fort épais; j'en ai séparé environ cinq gros d'une résine noire très-luisante qui s'étoit formée sur la fin des dernières distillations; je cessai alors l'opération du feu de lampe: j'essayai de mettre sur la langue une goutte de ce résidu, je le trouvai si corrolif & différant si peu de l'huile de vitriol par son acidité, que je pensai qu'il pourroit fournir encore de l'éther, à l'aide d'un nouvel esprit de vin défflegmé; je pris à cet effet un résidu semblable, produit d'une distillation de six livres de mélange fait à parties égales en poids d'huile de vitriol & d'esprit de vin, & sur lequel j'avois distillé à plusieurs reprises, suivant mon procédé, treize livres de bon esprit de vin défflegmé par le sel de tartre.

Je redistillai, pour la huitième fois, ce résidu à feu nu dans un fourneau de reverbere, avec une livre d'esprit de vin dans une cornue de verre lutée d'argile; elle étoit soutenue par une petite capsule de terre garnie de sable. J'employai un feu de charbon très-ménagé, qui néan-

moins

moins entretenoit la liqueur toujours bouillante ; je retirai de cette distillation une livre quatre onces d'éther nageant sur près de deux onces d'une autre liqueur. Je ne m'attendois nullement à un produit aussi considérable, je pense qu'il vient de ce que le résidu retenoit encore une portion d'éther que le feu de lampe n'avoit pu en dégager. Je remis une autre livre du même esprit de vin sur le même résidu, ce nouveau mélange a fourni à la distillation douze autres onces d'éther : enfin une livre d'esprit de vin, que je cohobai sur mon résidu en augmentant un peu plus le feu, me fournit encore quinze onces d'éther. Laissé, pour ainsi dire, d'avoir continuellement à chaque fois une si grande quantité d'éther, je voulus pousser la distillation jusqu'à siccité ; je retirai deux onces d'huile douce d'une couleur citrine qui nageoit sur environ douze à quatorze onces d'un acide sulfureux très-volatil & très-pénétrant.

On ne fera point étonné de voir retirer par ce procédé autant d'huile douce, lorsqu'on réfléchira à la quantité d'esprit de vin qui a été employée à cette opération ; ce produit d'huile douce est sept fois plus considérable que celui qu'on obtient par le procédé ordinaire. On n'en retire ordinairement que depuis un gros jusqu'à deux, sur six livres de mélange.

J'ai voulu enfin avoir un résultat de la quantité réelle d'éther sec & pur, que peut donner cette manière d'opérer ; j'ai mêlé tous les différens produits d'éther & de liqueur éthérée, que j'avois obtenus de six livres de mélange, à partie égale en poids d'huile de vitriol & d'esprit de vin, ainsi que ceux des quinze livres d'esprit de vin, que j'y ai ajoutées à différentes reprises dans le cours de mon opération : je les ai rectifiés sur un peu d'huile de tartre par défaillance, afin de leur enlever entièrement la portion d'acide sulfureux mêlée dans les produits, & je me suis servi pour cette rectification du même appareil de vaisseaux que pour les premières distillations.

Lorsque le vaisseau commence à être échauffé, la chaleur d'une meche d'environ cinquante fils, suffit pour faire passer tout l'éther. On est quelquefois obligé de l'éteindre pour un moment, lorsque la distillation va trop vite. Par cette rectification, j'ai retiré en totalité dix livres deux onces d'éther parfaitement sec & à l'épreuve de la gomme élastique, qui est un des moyens les plus sûrs, & une des meilleures pierres de touche, que M. Macquer a indiquée aux chymistes, pour juger de la bonté de l'éther (a).

D'après la table qu'un chymiste moderne a donnée sur les variétés, dans les quantités d'éther que les mêmes mélanges rendent suivant les saisons ; dans l'hiver on retire de six livres de mélange d'huile de vitriol, & d'esprit de vin, une livre deux onces d'éther rectifié ; & dans l'été on n'en obtient que quatorze onces. Il résulteroit d'après ce calcul, que d'un pareil mélange, dont j'ai obtenu l'hiver dernier dix livres deux onces d'éther rectifié, on ne devoit retirer en été qu'environ huit livres, à raison de la dissipation qui se fait par la chaleur de l'atmosphère ; ce qui fait près

(a) Voyez les Mém. année 1768. page 209.

C H Y M I E.

Année 1774.

d'un quart de perte. Mais le procédé que j'ai indiqué, a un avantage sur celui qu'on pratique ordinairement, en ce que (ainsi que je m'en suis assuré plus d'une fois) l'on retire la même quantité en été comme en hiver; bien entendu toutefois, qu'on opérera dans un endroit tempéré & à l'abri du soleil, & qu'on aura eu soin de bien luter les vaisseaux, sans leur donner de communication avec l'air. Malgré la quantité considérable d'éther que j'ai retirée, je suis intimement persuadé que le résidu que j'ai abandonné, en auroit encore fourni beaucoup plus, en y mettant le temps nécessaire.

Comme ce procédé n'a été indiqué dans aucun ouvrage que je connoisse, j'ai cru faire plaisir aux artistes, en leur communiquant un moyen facile de tirer au moins neuf fois plus d'éther, que par ceux qu'on a employés jusqu'à présent, & que l'on a enseigné dans les cours publics & dans les traités de chymie.

*Nota.* Dans un ouvrage postérieur à mon mémoire (*l'art du Distillateur*) par M. de Machy, il est dit que pour faire l'éther & la liqueur d'Hoffman en grand, on fait un mélange à parties égales en mesure d'huile de vitriol & d'esprit de vin de mélasse; qu'on partage ce mélange dans plusieurs cornues qui distillent sur un bain de sable, & dont on sépare les premières liqueurs, pour ensuite les rectifier sur de la potasse, ce qui donne un éther à toute épreuve, en ce qu'il brûle l'eau & qu'il se dissipe sans laisser d'humidité, mais qui a le défaut de porter par lui-même une odeur bitumineuse, qu'on a essayé en vain de lui enlever. Sur le résidu des premières distillations, il est dit qu'on distille jusqu'à cinq à six fois trois pintes d'esprit de mélasse, qui peut être moins rectifié que le premier; ce qui fait dix-huit pintes d'esprit de mélasse qui ont distillé sur deux pintes d'huile de vitriol, sans compter les deux premières pintes qui ont été réservées pour faire l'éther.

Le fourneau qui sert à l'opération contient quatre cornues; il s'ensuit qu'on a à-peu-près soixante pintes de liqueur à rectifier, dont on retire près de cinquante par l'alambic au bain-marie: c'est ce que les Anglois distribuent dans l'Allemagne & dans la Hollande, sous le nom de *liqueur d'Hoffman*, dont le prix est de deux ou trois scellings, ou de quarante sols, à trois livres trois sols de notre monnaie par livre.

Pour apprécier au juste cette liqueur, dit M. de Machy, ce n'est que de l'esprit de vin légèrement éthéré.

Si l'objet des Anglois, dont je viens d'indiquer la manipulation, a été de faire l'éther en grand, ils n'y sont point parvenus; ils ont pris au contraire une route infructueuse & toute opposée, puisque du résidu de leur opération de l'éther, ils ne tirent, suivant M. de Machy, qu'une très-foible liqueur minérale d'Hoffman, au-lieu d'en retirer, ainsi que moi, une très-grande quantité de bon éther: & cette différence de produits ne vient que de la trop grande quantité d'esprit de mélasse, que les Anglois emploient proportionnellement à celle de l'huile de vitriol.



## P H Y S I Q U E S E T C H Y M I Q U E S.

**M**R. LAVOISIER a publié, au commencement de 1774, un ouvrage intitulé : *Opuscules physiques & chimiques*; l'objet de cet ouvrage étoit d'examiner la nature & les propriétés de ces fluides aëriiformes qui se dégagent des corps, ou se combinent avec eux, & qui, à peine apperçus par les savans jusqu'à ces derniers temps, sont devenus depuis quelques années un des principaux objets de leurs recherches.

M. Lavoisier commence par donner un précis des travaux de ceux qui l'ont précédé dans cette carrière.

Mrs. Black, Macbride & presque tous les physiciens Anglois regardoient la pierre ou terre calcaire comme une espèce de substance neutre résultant de la combinaison d'un fluide élastique, qu'ils nommoient *air fixé*, avec une terre alkaliné : par ce mot d'*air fixé*, M. Black & les partisans entendoient désigner un fluide élastique essentiellement différent de l'air que nous respirons, répandu cependant en assez grande abondance dans l'atmosphère, & qui a la propriété de s'unir aux substances alkalinés & terreuses, & de les neutraliser.

C'est ce fluide élastique, cet air fixé que la pierre calcaire perd, suivant M. Black, par l'action du feu lorsqu'on la calcine; alors dépouillée de la substance qui la neutralisoit, la partie alkaliné reste à nu, & cette partie alkaliné est ce que nous nommons *chaux*.

Non-seulement on peut toujours, dans l'opinion de M. Black, chasser par la violence du feu l'air fixé contenu dans la terre calcaire, on peut encore opérer le même effet par la dissolution dans les acides, & c'est l'air qui, en passant de l'état de fixité, où il étoit dans la terre calcaire, à celui de fluide élastique, occasionne l'effet auquel nous donnons le nom d'*effervescence*.

M. Black, après avoir prouvé l'existence de ce fluide élastique fixé dans la terre calcaire, faisoit voir que le même principe étoit susceptible de s'unir aux alkalis, soit fixes, soit volatils, qu'il les neutralisoit en quelque façon, qu'il leur donnoit la propriété de faire effervescence avec les acides, de cristalliser, &c. enfin que dépouillés de ce principe, les alkalis devenoient incristallisables, acquéroient une causticité plus grande, s'unissoient paisiblement & sans effervescence avec les acides; c'est dans cet état qu'on les emploie comme caustiques, & qu'ils sont connus sous le nom d'*alkalis caustiques*.

M. Black faisoit passer ce même air fixé d'une combinaison dans une autre; il faisoit voir que cette substance avoit plus d'affinité avec l'alkali fixe qu'avec l'alkali volatil, avec la chaux qu'avec l'alkali fixe. Quoique

C H Y M I E.

Année 1774.

toute cette doctrine se trouvat déjà très-solidement établie par les expériences de M. Black, on ne peut nier cependant qu'elle n'ait-acquis beaucoup plus de consistance & de clarté entre les mains de quelques-uns de ses disciples, & sur-tout dans celles de M. Jacquin.

M. Macbride, chirurgien de Dublin, qui écrivit peu de temps après M. Black, adopta les idées presque en entier, mais il y donna plus d'étendue; il fit voir que cet air fixé, dont M. Black avoit prouvé l'existence dans la terre calcaire & dans les alkalis, étoit le même que celui qui se dégageoit des matieres végétales en fermentation, des matieres animales qui se putréfient.

Tandis que cette doctrine s'établissoit en Angleterre, sans contradiction, elle étoit combattue en Allemagne par un adverfaire redoutable. M. Frédéric Meyer, apothicaire à Osnabruck, dans un ouvrage allemand, sur la chaux vive, sur la matiere élastique & électrique, sur le feu & l'acide universel primitif, entreprit de donner une théorie absolument différente de la causticité de la chaux, & d'un grand nombre de phénomènes chymiques: quoique le système de M. Meyer roule entièrement sur un principe dont il suppose plutôt qu'il ne prouve l'existence, quoique souvent il se trouve en contradiction avec les faits, & qu'il soit en conséquence abandonné aujourd'hui par la plupart des chymistes; cependant, comme il a eu en Allemagne & en France un grand nombre de partisans, il ne sera pas inutile d'en donner une idée.

M. Meyer observe d'abord ce qui arrive à la pierre calcaire lorsqu'on la combine avec les acides, elle s'y dissout avec effervescence, elle forme, en se combinant avec eux, des substances salines, des sels neutres solubles dans l'eau: enfin, une fois neutralisée, elle perd la propriété qu'elle avoit de faire effervescence avec les acides. M. Meyer applique ces observations à la pierre calcaire qui a été exposée à la violence du feu, & qui a été convertie en chaux vive: il remarque qu'elle a tous les caractères d'une terre calcaire neutralisée par les acides, qu'elle ne fait plus d'effervescence, qu'elle est devenue soluble dans l'eau, &c. d'où il conclut que la terre calcaire a acquis, en passant par le feu, un acide qui s'est combiné avec elle, & qui l'a neutralisée.

M. Meyer ne se contente pas d'établir l'existence d'un acide dans la chaux vive, il suit le passage de cet acide dans différentes combinaisons: si l'on verse, par exemple, goutte à goutte, de l'alkali fixe ordinaire en liqueur sur de l'eau de chaux, c'est-à-dire, sur une dissolution de chaux par l'eau, aussi-tôt elle se trouble, & la terre se précipite, non pas dans l'état de chaux vive, mais dans l'état de terre calcaire, c'est-à-dire, de terre insoluble dans l'eau & susceptible de faire effervescence avec les acides: l'alkali, d'un autre côté, a acquis la causticité de la chaux & une partie de ses propriétés; d'où M. Meyer conclut que l'acide qui s'étoit uni à la terre calcaire pendant la calcination, qui la rendoit soluble dans l'eau & qui la constituoit chaux vive, a plus d'affinité avec l'alkali fixe qu'avec la chaux, & qu'il abandonne cette dernière pour s'unir à l'alkali fixe.

La même chose arrive, suivant M. Meyer, lorsqu'on précipite l'eau de chaux par un alkali volatil, ou qu'on dégage par la chaux l'alkali volatil du sel ammoniac : dans tous ces cas, l'acide qui étoit uni à la chaux, la quitte pour s'unir à l'alkali & pour le neutraliser ; il le rend caustique, incristallisable & lui ôte la propriété de faire effervescence avec les acides. La substance qui s'unit ainsi à la pierre calcaire pendant la calcination, & qui la constitue chaux vive, a été nommé *acidum pingue* par M. Meyer, & il prétend que c'est une matiere très-analogue à celle du feu & de la lumiere.

M. Meyer admet l'existence de ce même acide dans un grand nombre de combinaisons : il prétend que c'est lui qui se combine avec les chaux métalliques pendant la calcination, & qui en augmente le poids, qui leur donne la propriété de décomposer le sel ammoniac & d'en dégager de l'alkali volatil caustique ; enfin il cherche à expliquer, à l'aide de l'*acidum pingue*, les phénomènes les plus obscurs de la chymie.

Après cet exposé historique, dont nous avons cru devoir placer ici les faits principaux, M. Lavoisier rend compte de ses propres travaux.

Il examine d'abord s'il existe dans la craie un fluide aëriiforme, & quels phénomènes produit la présence ou l'absence de ce fluide ; & il prouve, par une suite d'expériences convaincantes, qu'il existe réellement dans la terre calcaire un fluide élastique fixé, une espèce d'air sous forme fixe, comme l'a avancé M. Black.

Un quintal de craie contient environ 525128 pouces cubiques de ce fluide élastique ; ce volume de fluide pèse 31 livres 15 onces ; un quintal de craie contient de plus 15 livres 7 onces d'eau ; & par conséquent il ne reste qu'environ 52 livres 10 onces de terre alkaline.

La terre alkaline peut exister dans trois états différens, 1°. saturée de fluide élastique & d'eau, telle est la craie ; 2°. privée de fluide élastique & saturée d'eau, telle est la chaux éteinte ; 3°. privée de fluide élastique & d'eau, telle est la chaux vive.

Ce n'est point à la combinaison de la matiere du feu ni d'aucune autre matiere avec la craie, qu'est due la causticité de la chaux ; mais cette propriété est une suite de la grande tendance qu'a la chaux vive à la combinaison.

Il suffit de rendre à la chaux, par quelque moyen que ce soit, le fluide élastique qu'on en a chassé pour la rendre douce, insoluble dans l'eau, susceptible de faire effervescence avec les acides, en un mot pour la rétablir dans l'état de terre calcaire ou de craie.

M. Lavoisier traite ensuite des alkalis fixes & volatils ; il prouve qu'il existe dans ces substances salines un fluide élastique, un air fixé semblable à celui qui existe dans les terres & pierres calcaires ; que ce fluide peut en être chassé par la dissolution dans les acides, & que l'effervescence qui a lieu dans le moment de la combinaison, n'est autre chose que le dégagement même de ce fluide ; enfin il fait voir que ce fluide a plus d'affinité avec la terre calcaire qu'avec les alkalis salins : si on mêle de la chaux dans une liqueur alkaline, elle s'empare du fluide élastique qui étoit uni

C H Y M I E.

Année 1774.

à l'alkali, se l'approprie, se convertit en terre calcaire, & réduit l'alkali à l'état de causticité : cette dernière vérité est prouvée d'une manière incontestable par les expériences de M. Lavoisier. En effet, la chaux dans ces expériences augmente de poids en proportion du fluide élastique qu'elle absorbe, & la liqueur alkaline au contraire diminue de pesanteur à proportion de la quantité de chaux qu'on y ajoute.

C'est un fait reconnu depuis long-temps, comme nous l'avons dit ci-dessus en rendant compte d'un mémoire de M. Lavoisier, que les substances métalliques exposées au feu, acquièrent une augmentation considérable de poids en se convertissant en chaux ; & nous avons montré comment M. Lavoisier étoit parvenu à prouver que cette augmentation avoit pour cause l'air qui se combine pendant la calcination avec la terre métallique : ses *opuscules chimiques* contiennent ses premières expériences sur cet objet.

De ce que les métaux absorbent de l'air en se calcinant, c'est-à-dire, en passant de l'état de métal à celui de chaux, il en résultoit, par une suite nécessaire, qu'il devoit s'opérer un dégagement d'air ou de fluide élastique, lors de la réduction des chaux métalliques, c'est-à-dire, lors de leur passage de l'état de chaux à celui de métal ; & c'est en effet ce qu'a aussi prouvé M. Lavoisier : il a mêlé exactement ensemble six onces de minium & six gros de charbon en poudre, il les a mis dans une cornue, & y a adapté un appareil propre à mesurer la quantité d'air qui se dégageroit. A un degré de chaleur modéré, il a obtenu 560 pouces cubiques d'un fluide élastique qui éteignoit les lumières, qui faisoit périr les animaux qui le respiroient, qui étoit susceptible, de se combiner avec la chaux, avec les alkalis fixe & volatil, de leur donner la propriété de faire effervescence avec les acides, & de cristalliser ; en un mot, qui ne différoit en rien du fluide élastique dégagé de la terre calcaire ou des alkalis par leur combinaison avec les acides : mais tout fluide aëriiforme n'est pas de l'air ; celui-ci pouvoit être fourni en partie par le charbon, ou plutôt il étoit le mélange du fluide séparé de la chaux métallique & de celui qui se dégage du charbon. Aussi M. Lavoisier a fait voir dans des mémoires lus depuis à l'académie, qu'on pouvoit avoir à volonté le fluide élastique dégagé des chaux métalliques, ou dans l'état d'air fixé, ou dans celui d'air respirable, suivant qu'on employoit ou qu'on n'employoit pas de poudre de charbon pour la réduction.

Ces expériences, sur la calcination des métaux, ont conduit M. Lavoisier à d'autres expériences de même genre sur la combustion : si on allume, à l'aide d'un verre ardent, du phosphore de Kunckel sous une cloche de verre plongée dans du mercure, on observe d'abord qu'on ne peut brûler qu'une quantité limitée de phosphore dans une quantité donnée d'air ; cette quantité est d'un grain environ pour 16 à 18 pouces cubiques d'air.

Cette partie de phosphore une fois brûlée, le reste s'éteint sans qu'il soit possible de le rallumer par aucun moyen, si ce n'est en lui rendant le contact de nouvel air.

De nouveau phosphore introduit sous la même cloche, & sans y faire entrer d'air, n'y brûle pas mieux que ce qui reste du premier.

Pendant que le phosphore brûle, il se forme une très-grande abondance de fleurs ou de flocons blancs qui s'attachent de toutes parts aux parois intérieures de la cloche, & qui ne sont autre chose que de l'acide phosphorique concret.

Ces fleurs ou cet acide phosphorique concret pèsent une fois & demie plus que le phosphore qui a servi à les former; c'est-à-dire, qu'en brûlant un grain de phosphore, on obtient deux grains & demi d'acide phosphorique concret.

L'humidité de l'air contenu sous la cloche, ne contribue pas sensiblement à cette augmentation de poids : mais comme, pendant la combustion du phosphore & la formation de l'acide phosphorique concret, il s'opère une diminution d'un cinquième dans le volume de l'air, & que cette absorption de l'air est à-peu-près proportionnelle à l'augmentation de poids observée dans les fleurs d'acide phosphorique concret, il faut en conclure que, dans l'opération, cette partie d'air se combine avec l'acide phosphorique, & en augmente le poids. A la vérité, comme les moyens ordinaires qu'on emploie pour mesurer la diminution de l'air, indiqueroient également ou une diminution réelle, ou seulement une diminution de force élastique dans l'air, M. Lavoisier s'est assuré par des expériences directes, que l'air qui a ainsi servi à la combustion du phosphore, n'est pas plus dense que l'air de l'atmosphère; sa pesanteur spécifique même se trouve plutôt diminuée qu'augmentée : ainsi on ne peut pas supposer, comme le célèbre Halès, que l'air ait seulement perdu une partie de son élasticité, & la diminution a été réelle.

Telles sont les principales expériences contenues dans l'ouvrage de M. Lavoisier : il y applique à la chimie, non-seulement les appareils & la méthode de la physique expérimentale, mais cet esprit d'exactitude & de calcul qui caractérise cette science; l'union qui paroît prête à se faire entre ces deux branches de nos connoissances, sera une époque brillante pour les progrès de toutes deux, & M. Lavoisier est un de ceux qui jusqu'ici ont le plus contribué à cette réunion vainement désirée depuis long-temps.

---

 C H Y M I E.

Année 1774.

C H Y M I E.

Année 1775.

*Sur les combinaisons salines du zinc.*

EST. **M**R. DE LASSONE examine, dans deux mémoires, la combinaison de l'alkali volatil avec le zinc, soit dans l'état métallique, soit dans l'état de chaux, & les divers phénomènes qui résultent de cette combinaison. La dissolubilité du zinc dans l'alkali volatil, étoit plutôt soupçonnée que connue des chimistes : quelques-uns l'avoient niée, d'autres, en plus grand nombre, l'avoient admise; mais aucun ne l'avoit constatée par des expériences précises & détaillées.

M. de Lassone prouve d'abord que l'alkali volatil en liqueur, dissout la limaille du zinc avec effervescence, & les fleurs du zinc sans effervescence, mais cependant d'une manière plus prompte & plus parfaite : il faut que la liqueur alkaline soit saturée, & qu'on l'emploie immédiatement après que l'alkali volatil a été tiré du sel ammoniac, par l'intermède de l'alkali fixe.

Ces deux conditions sont nécessaires, non pour que l'alkali volatil dissolve quelques portions du zinc, mais pour que la dissolution soit parfaite, & que ces deux substances forment une véritable combinaison.

La première est si essentielle, que si la dissolution étant parfaite, on l'étend dans de l'eau distillée, elle se trouble & dépose une partie du zinc.

Lorsqu'on fait évaporer la dissolution du zinc par l'alkali volatil, il s'y forme des cristaux soyeux. Si l'on a employé le zinc dans l'état de métal, il nage dans la dissolution des cristaux brunâtres qu'il faut en séparer par le filtre, & les cristaux sont d'un blanc un peu sale; si l'on a employé les fleurs de zinc, la dissolution est parfaitement claire, & les cristaux soyeux sont très-blancs.

Cette nouvelle combinaison du zinc a fourni à M. de Lassone une occasion de faire des recherches sur ce demi-métal : quelques chimistes célèbres l'ont regardé comme une combinaison particulière du fer, fondés sans doute sur ce que l'on tire du fer, soit des mines de zinc, soit du zinc préparé dans les mines. M. de Lassone a tenté de former du bleu de Prusse en précipitant le zinc de sa dissolution dans l'alkali volatil, & il en a formé quelquefois, mais seulement lorsqu'il a employé pour cette opération ou le zinc du commerce, ou des acides qui contenoient un peu de fer; le zinc déjà purifié dans son laboratoire, les acides préparés avec soin n'ont point produit de bleu de Prusse. M. de Lassone en conclut que le zinc n'est pas du fer, quoique souvent il soit mêlé avec ce métal, & qu'il ait d'ailleurs avec lui quelques traits de ressemblance.

L'alkali volatil caustique n'agit point sur les fleurs du zinc, mais il dissout le zinc précipité du vitriol de zinc par l'alkali fixe : ce sont toutes ces bizarreries apparentes qui avoient égaré les chimistes, & fait naître des doutes sur la dissolubilité du zinc dans l'alkali volatil.

*Sur*

*Sur plusieurs sels ammoniacaux.*

**M**R. DE LASSONE examine, dans ce mémoire, (a) les combinaisons de l'alkali volatil avec l'acide du vinaigre, avec la crème de tartre, avec l'acide nitreux, avec l'arsenic, avec le sel sédatif. Hist.

Le sel ammoniacal acéteux étoit connu sous le nom d'*esprit de Munderet*; mais la possibilité d'obtenir ce sel en cristaux & sous une forme concrète, étoit encore douteuse : M. de Lassone donne ici les moyens de s'en procurer. Il faut, pour y réussir, employer de l'alkali volatil tiré du sel ammoniac, par l'alkali fixe ordinaire, ou par la craie; celui qu'on tire par l'intermede de la chaux ou de l'alkali fixe caustique ne réussiroit pas : il faut ensuite se servir du vinaigre radical; alors la combinaison mise au point d'évaporation, donne des cristaux; ce sel attire très-prompement l'humidité de l'air; il est du nombre de ceux que les anciens ont nommés *incérés*, ce qui signifie qu'ils se fondent à peu-près au même degré de chaleur que la cire : ces cristaux ne sont pas d'une blancheur parfaite, il reste dans le vinaigre radical une substance extractive qui les colore; mais si on distille le sel ammoniacal acéteux préparé de cette manière, il se sublime sous une forme concrète, & ce sublimé est très-blanc : ce sel est alors moins déliquescent, moins fusible, & peut se conserver dans des flacons bien bouchés.

M. de Lassone donne un autre moyen de préparer sur le champ ce sel ammoniacal : il suffit de distiller dans deux vases de l'alkali volatil & du vinaigre radical; de manière que leurs vapeurs se rencontrent dans un même récipient; elles s'y combinent & déposent une substance concrète sur ses parois.

L'union que contracte l'acide tartareux avec l'alkali volatil, est très-foible; cependant on forme avec ces substances un sel parfaitement neutre, qui se cristallise, & que l'on peut conserver sous cette forme. Si on dissout ces cristaux, & qu'on veuille évaporer de nouveau pour se procurer une nouvelle cristallisation, il se développe une odeur d'alkali volatil qui prouve l'évaporation d'un peu de cet alkali, & la dissolution dépose une substance presque insoluble dans l'eau, très-peu acide, n'ayant presque aucun caractère salin : ce dépôt se renouvelle à chaque solution, & l'on pourroit, en le répétant, détruire tout le tartre ammoniacal qu'on a formé. On fait que la crème de tartre n'est rien moins qu'un acide pur, qu'elle contient de l'alkali fixe tout formé, & une substance inflammable; ainsi il n'est pas étonnant que l'alkali volatil décompose, en quelque sorte, la crème de tartre, & emporte, en s'évaporant, une partie de ses principes. En général, le plus grand nombre des sels s'alterent & se décompo-

(a) Voyez les Mémoires.

C H Y M I E.

Année 1775.

sent par ces dissolutions & ces évaporations répétées ; l'alkali fixe même s'altère par ce moyen & perd de son caractère salin, ce qui s'accorde avec l'observation que nous venons de rapporter ; les corps regardés comme les plus simples, les plus élémentaires, sont peut-être bien éloignés de l'être, & au-delà de la chymie que nous connoissons : il y en a sans doute une autre dont les secrets sont réservés pour d'autres siècles.

Les cristaux de sel ammoniacal nitreux, présentent un phénomène singulier que Borrichius avoit observé dans ceux du sel ammoniac ordinaire, ils deviennent flexibles ; il ne faut pas même, pour acquérir cette propriété, qu'ils aient subi plusieurs cristallisations répétées, comme le croyoit Borrichius ; une seule suffit, pourvu qu'elle soit ménagée de manière à se procurer des cristaux un peu allongés.

M. Macquer avoit combiné le nitre ammoniacal avec l'arsenic, & en avoit tiré un sel arsenical, formé par la combinaison de l'arsenic avec l'alkali volatil, parce que ce demi-métal décompose le nitre ammoniacal, de même que le nitre à base d'alkali fixe : M. de Laffone a tenté avec succès la combinaison immédiate de l'alkali volatil & de l'arsenic.

La dissolution de l'arsenic dans un alkali volatil très-concentré, se fait aisément à l'aide de la chaleur, & se change en une masse solide par le refroidissement ; si on l'étend ensuite dans un plus grand volume d'eau, la dissolution reste claire, ne dépose rien sur le filtre, & on obtient des cristaux par une douce évaporation : toutes ces opérations sont nécessaires pour les obtenir ; si l'on se servoit d'un alkali volatil moins concentré, la dissolution seroit très-imparfaite.

Si on emploie l'alkali volatil caustique, la dissolution ne se change point par le refroidissement en une masse saline, mais on obtient également des cristaux.

Le régule d'arsenic ne se dissout point parfaitement dans l'alkali volatil ; la dissolution dépose sur le filtre une partie du régule sous une couleur plus foncée.

M. Baron avoit annoncé que le sel sédatif se combinait immédiatement avec l'alkali volatil ; mais il n'avoit pas été plus loin.

M. de Laffone a examiné ce qui se passe dans cette combinaison : si on mêle du sel sédatif dans une dissolution d'alkali volatil, il se fait souvent une vive effervescence, & durant cette effervescence le mélange se refroidit. Mais alors le sel sédatif employé dans l'expérience n'étoit point pur : ce sel retient ordinairement une partie de l'acide vitriolique employé à le séparer du borax ; M. de Laffone l'en a dépouillé, & alors sa combinaison avec l'alkali volatil s'est faite sans une effervescence bien sensible.

Si, au-lieu de l'alkali volatil ordinaire, on emploie l'alkali volatil tiré par la chaux, il n'y a point d'effervescence ; mais le mélange s'échauffe, au-lieu de se refroidir, pendant la combinaison.

Lefevre, chymiste célèbre du dernier siècle, avoit observé que l'union de la crème de tartre avec le borax, forme un sel qui a l'apparence d'une gomme ; le borax ammoniacal s'unit de même à la crème de tartre, &



forme une gomme pure, transparente au point de ressembler au plus beau crystal; & cette gomme attire moins l'humidité de l'air, que le sel gommeux de Lefevre.

Tels sont les faits principaux détaillés dans le mémoire de M. de Lafone : il n'a point cherché à expliquer les phénomènes singuliers qui se sont offerts à lui dans le cours de ses expériences, il fait combien les explications des phénomènes particuliers sont incertaines, sujettes à être démenties par d'autres phénomènes, & combien elles apprennent peu de chose. Ce n'est qu'après avoir rassemblé un grand nombre de faits, les avoir rapprochés, qu'on peut en tirer un fait général, & voir si ce fait général est la conséquence de quelques-uns de ces faits généraux déjà connus, & qui, embrassant des classes de corps très-étendues, & n'étant point ou presque point sujets à des exceptions, sont regardés comme des loix de la nature.

C H Y M I E.

Année 1775.

*Sur la revivification des chaux de cuivre.*

**S**ur on met dans de l'eau forte, des lames de métal qui contiennent trois parties d'argent sur une d'or, l'or se précipite au fond du vase, & l'on a une dissolution d'argent par l'esprit de nitre : pour en retirer l'argent, on étend cette dissolution dans beaucoup d'eau, & on y plonge des lames de cuivre; l'argent se précipite alors, & il reste une dissolution de cuivre dans l'eau forte; on retire l'eau forte par la distillation, & on a pour résidu une chaux de cuivre : l'expérience a montré que cette chaux de cuivre se revivifie en la faisant fondre avec du charbon; mais il ne s'agit pas seulement de retrouver le cuivre, il faut le retrouver avec la moindre dépense possible. Voici quel est le moyen employé dans les ateliers de raffinage, au nouvel hôtel de la monnoie. On a construit un fourneau, auquel on a donné la forme la plus propre à faciliter ce travail : ce fourneau est terminé par une casse de forme hémisphérique; on remplit le fourneau de charbon, on l'allume; quand la casse paroît rouge, on jette sur les charbons de la chaux de cuivre qu'on recouvre d'un nouveau lit de charbon, & ainsi de suite, jusqu'à ce que le fourneau soit plein; le cuivre se revivifie, se fond, & par son poids gagne le fond de la casse; à mesure que le charbon baisse dans le fourneau, on ajoute de nouvelle chaux de cuivre & de nouveau charbon, jusqu'à ce que l'on s'aperçoive que le métal est en pleine fusion dans la casse; alors on ôte ce qui reste de charbon dans le fourneau, on enlève les charbons, & les scories qui nagent sur le métal qui est en bain dans la casse : on prend le cuivre dans des cuillers de fer, & on le verse dans des moules destinés à le former en lames propres à précipiter l'argent de la dissolution dans l'eau forte; lorsque la casse est presque vide, on remet dans le fourneau le charbon

qu'on a ôté; on y ajoute de nouvelle chaux de cuivre, & on recommence l'opération.

C H Y M I E.

Année 1775.

M. Tillet a suivi une de ces opérations, dans laquelle on a fondu en 17 heures environ plus de trente-un quintaux de chaux de cuivre. Il faut voir dans le mémoire même, la description du fourneau, la manière ingénieuse dont toutes ses parties ont été combinées pour que le service fût moins fatigant pour les ouvriers, qu'on pût saisir facilement les momens où il faut retirer le métal fondu, ôter les charbons, nettoyer la surface du bain de cuivre : on verra dans les figures la forme ingénieuse qu'on a donnée aux moules destinés à former sur le champ le cuivre en lames.

Les trente-un quintaux de ces chaux de cuivre n'ont rendu que dix-sept cents livres de métal; ce déchet est considérable : M. Tillet a voulu connoître ce qui, dans ce déchet, étoit occasionné, soit par des matières étrangères, mêlées à la chaux de cuivre, soit par une portion d'acide qu'elle retiendroit encore, soit par une quantité de chaux de cuivre; devenue trop réfractaire, soit enfin par la perte de poids qui arrive par le dégagement de la substance qui s'unit à la terre métallique pendant la calcination.

Le reste du déchet doit être attribué alors aux défauts inséparables de toute opération en grand, où ne considérant que le produit de l'opération, on néglige tous les soins qui coûtent plus qu'ils ne rapportent. M. Tillet a suivi différentes méthodes pour retirer tout le cuivre existant dans la chaux, & la plus exacte lui a laissé un peu plus de vingt-deux pour cent de perte; la perte de l'opération en grand est environ quarante-quatre; c'est donc vingt-deux & demi pour cent de perte sur la totalité de la chaux, & plus de vingt-huit pour cent du métal revivifiable qu'elle contenoit.

M. Tillet avoit voulu examiner, plusieurs années auparavant, ce que par la même méthode on retireroit du résidu du blanchiment des pièces du billon; ces pièces sont composées de cuivre & d'environ un cinquième d'argent : pour les blanchir, on les fait bouillir dans une liqueur qui contient en dissolution du tartre & du sel marin; l'acide du tartre, ou peut-être une partie de celui du sel marin qui se décompose dans cette opération, attaque le cuivre à la surface, & laisse paroître une couche d'argent : le résidu de cette opération est donc du cuivre mêlé nécessairement d'un peu d'argent. M. Tillet a employé pour revivifier ce résidu, le procédé employé alors pour revivifier les chaux de cuivre, procédé moins parfait que celui dont il a rendu compte dans ce mémoire, & il en a retiré trois pour cent des matières soumises au blanchiment d'un métal qui contenoit un douzième d'argent.

Ce résidu a été négligé dans la fabrication des billons qui se fit en 1728, & le produit en eût été environ soixante-douze mille livres.

On voit dans ce mémoire, comment la théorie & la pratique concourent aux progrès des arts : il faut revivifier les chaux de cuivre, & la chimie en indique les moyens; mais il faut que ces moyens coûtent le

moins qu'il est possible, & alors, les hommes, occupés de la pratique, apprennent à perfectionner les procédés: si l'art est défectueux, & qu'il emploie une mauvaise méthode, la théorie pourra le corriger; mais s'il ne s'agit que du meilleur emploi des moyens, alors la théorie trouvera presque toujours que la pratique l'aura devancée.

С Н У М Л Е.

Année 1775.

*Sur la propriété de revivifier les chaux métalliques, attribuées à l'électricité.*

**D**E sçavans physiciens, & entr'autres le P. Beccaria, avoient publié des expériences qui leur paroissent prouver que l'action de l'électricité revivifie les chaux métalliques. IIIA

Un fait aussi extraordinaire a paru, à MM. Briffon & Cadet, mériter d'être examiné de nouveau. En effet, l'application du feu électrique, comme celle de tout feu violent, paroist plus propre à calciner les métaux qu'à les revivifier: on avoit vu plus d'une fois des métaux calcinés par le tonnerre; les pointes des barres destinées à préserver les édifices de la foudre, ont été trouvées dans cet état; enfin, si on décharge un appareil électrique un peu fort à travers un fil d'archal, ce fil rougit, se brise & se disperse, parties en globules fondus, parties en petites scories. Il étoit possible d'ailleurs que les physiciens dont nous avons parlé, eussent été séduits par une apparence trompeuse: on fait que les chaux métalliques se revivifient en les jettant dans le feu à travers les charbons; mais le charbon est une intermede nécessaire pour cette revivification: il seroit donc possible que l'électricité revivifiât une chaux métallique; mais ce seroit aux dépens d'autres substances voisines qu'elle auroit brûlées ou calcinées: alors elle ne seroit que ce que fait le feu dans des circonstances semblables.

MM. Cadet & Briffon ont déchargé des appareils électriques à travers différentes chaux métalliques, contenues entre des cartes ou entre des lames de verre: les extrémités des conducteurs qui touchoient à ces chaux, ont été tantôt des corps métalliques, tantôt des corps tirés du regne végétal & dans un état d'humidité.

Ils n'ont aperçu dans aucun cas aucune preuve de revivification: s'ils ont trouvé quelquefois des parcelles de métal, c'étoit seulement lorsque les extrémités des conducteurs métalliques avoient été fondues, & ces parcelles n'appartenoient pas au métal dont on avoit employé la chaux, mais à celui dont les conducteurs étoient formés. Les chaux ont été souvent noircies; mais ce phénomène n'a plus eu lieu lorsqu'on s'est servi de conducteurs humides, & que ces conducteurs n'ont pas été altérés; & les mêmes taches ont paru lorsqu'on a laissé entre les conducteurs métalliques un espace vide; enfin, lorsqu'on y a mis de la craie ou du gypse, ils ont été noircis de même que les chaux métalliques. Une petite partie du mercure précipité, *per se*, a été revivifiée; mais on fait que cette substance

C H Y M I E.

*Année 1775.*

se revivifie toute entiere sans addition dans les vaisseaux clos : ainsi il ne paroît pas étonnant qu'elle se soit revivifiée en partie , étant ferrée entre deux plaques de verre , & se trouvant soumise à l'action d'une très-forte chaleur. Il n'y a donc ici rien qui semble indiquer un effet propre de l'électricité.

Aussi MM. Cadet & Briffon concluent que l'électricité ne revivifie point les chaux métalliques, du moins en l'employant comme l'avoient employée les physiciens dont ils combattent ici l'assertion. En supposant en effet que les émanations des corps électriques fussent propres à revivifier les chaux, l'analogie porteroit à croire que ce ne seroit pas en les employant avec cette violence ; on fait qu'il y a des chaux métalliques qui se revivifient par une chaleur très-foible , ce seroit peut-être à celles-là qu'il faudroit appliquer l'électricité , soit en faisant passer à plusieurs reprises dans des vaisseaux clos qui contiendroient ces chaux , une électricité trop foible pour fondre ou altérer les conducteurs, soit en leur appliquant continuellement l'électricité pendant un long temps.

Il faut cependant avouer que quand même ces expériences réussiroient, elles ne nous apprendroient rien sur la théorie de la calcination des métaux ; les émanations lumineuses & odorantes des corps électrisés, les étincelles brûlantes qui en sortent, sont des substances dans l'état d'ignition ; elles entraînent comme ces substances, ou elles produisent un air qui, comme celui qui se dégage des charbons, donne des indices d'acide. Ainsi quand l'électricité, ainsi employée, pourroit revivifier ces chaux, ce phénomène paroîtroit rentrer dans les phénomènes connus qui accompagnent cette opération chimique.

*Sur l'or fulminant.*

LES chymistes connoissent depuis long-temps la propriété qu'ont certains précipités d'or de détourner avec une violence terrible; à un degré de chaleur même assez foible : les recherches de M. Bergman nous ont appris que l'or n'acquiert cette propriété que par sa combinaison avec l'alkali volatil, ou, ce qui est plus vraisemblable, avec un des principes dont cet alkali est composé. M. Sage décrit, dans ce mémoire, un phénomène singulier qui accompagne la détonnation de l'or fulminant : si l'on fait détonner de l'or fulminant sur une lame d'argent, de cuivre, de zinc, de kobalt, l'or y paroît incrusté sous la forme métallique; mais si cet or fulminant est placé sur de l'étain, du plomb, du bismuth, de l'antimoine, du régale d'arsenic, l'or ne se retrouve plus sous la forme métallique; & on obtient une chaux d'or d'une couleur plus ou moins foncée : cette chaux d'or, fondue avec du verre blanc, produit du verre violet, comme le précipité de Cassius; mais l'intensité de la couleur varie selon l'espece de métal sur lequel l'or a détonné. Si l'on précipite l'or dissout dans l'eau régale, avec les métaux sur lesquels l'or reparoît après la détonnation sous la forme métallique, l'or est précipité sous la même forme; mais l'or est précipité sous la forme de chaux, par les mêmes métaux sur lesquels on le retrouve après la détonnation, privé de la forme métallique, analogie singulière & qui n'est pas la seule que les opérations chymiques aient fait remarquer entre les effets que produit l'action du feu sur les métaux, & ceux qu'ils éprouvent par leur dissolution dans les acides & leur précipitation.

M. Sage a observé également que l'or qui fulmine dans des cornets de carte ou entre deux feuilles de papier, s'y retrouve après la détonnation sous la forme de chaux.

C H Y M I E.

Année 1775.

*Sur la pierre calaminaire.*

Si on distille de la pierre calaminaire non calcinée, avec un mélange de limaille de fer, il monte dans le récipient une substance semblable au beurre de zinc, c'est-à-dire, à la substance saline que produit la combinaison du zinc avec l'acide marin pour réussir dans cette expérience, il faut opérer avec un feu gradué; si la distillation est trop prompte, on n'obtient que du zinc en nature & de l'acide marin volatil.

Il résulteroit de cette observation de M. Sage, que dans la pierre calaminaire, ce seroit en partie l'acide marin, ou du moins l'acide marin volatil, qui, par son union avec le zinc, l'auroit privé de sa forme métallique; mais l'acide marin volatil produit dans cette expérience, est-il vraiment de l'acide marin volatil, tel qu'on l'obtiendroit en distillant de l'acide marin sur des substances inflammables, ou bien n'est-il que cet air, ce gaz acide, que sa propriété de faire cristalliser les alkalis & de former des sels qui décrépitent, a pu faire regarder comme une espèce d'acide marin sous une forme gazeuse? Il ne paroît pas que M. Sage ait fait des recherches pour constater la nature de l'acide qui se sépare du zinc dans la cristallisation de la pierre calaminaire; & c'est sans doute ce qu'il se propose de faire dans d'autres mémoires.

OBSERVATION

**L**ES eaux de Brecourt en Normandie, sont conseillées depuis quelque temps par des médecins célèbres, qui ont prié M. Cadet le jeune d'en faire une analyse détaillée; ils ont cru que cette analyse pourroit les éclairer dans leur pratique. L'utilité de ces analyses a été contestée par d'habiles praticiens; & s'il ne s'agissoit que des analyses faites jusqu'à ces derniers temps, peut-être auroient-ils raison: mais l'art de faire les analyses s'est perfectionné; & sur-tout depuis que l'on a connu la nécessité d'examiner la nature, & de déterminer la quantité des principes aëriiformes qui sont combinés dans une grande partie des eaux minérales, & que l'on a trouvé des moyens sûrs de remplir cet objet, il n'est plus permis de douter de l'utilité de ces analyses chimiques.

La fontaine qui fournit les eaux de Brecourt, se trouve dans un vallon peu éloigné de la mer, dont le terrain ochreux leur communique une faveur ferrugineuse: sur les lieux, elles sont limpides & inodores, mais dans le transport elles contractent une légère odeur de foie de soufre: la présence du soufre n'a pu cependant y être manifestée, ni par les acides, ni par l'exposition des feuilles d'argent, ni par la calcination des précipités faits par l'alkali fixe; M. Cadet a seulement observé que cette eau, mêlée avec le mercure dissout dans l'acide nitreux, donnoit un précipité jaune, indice de l'acide vitriolique: avec le vinaigre de saturne, il a eu un précipité gris; l'argent dissout dans l'acide nitreux, lui a donné un précipité sous forme de caillé, moitié blanc, moitié noir, ce qui, d'un côté, confirme l'existence du soufre, & annonce de l'autre celle de l'acide marin. La présence du fer est aussi indiquée par la teinte noirâtre que prennent ces eaux, lorsqu'elles tiennent des parties végétales en macération, & par le résidu des distillations qui contient quelques particules attirables à l'aimant. M. Cadet admet de plus, dans les eaux de Brecourt, un air fixe qui les rend spécifiquement plus pesantes que l'eau simple distillée, & leur donne une qualité spiritueuse & enivrante; lorsque l'eau a été balottée dans une bouteille, cet air s'en dégage & sort en sifflant par l'ouverture que l'on pratique au bouchon; il fait même sauter le bouchon s'il n'est retenu par quelque lien; il se dégage encore sous forme de bulles, lorsqu'on verse sur l'eau quelques gouttes d'huile de vitriol. Si l'on évapore l'eau de Brecourt, son dépôt offre des aiguilles soyeuses, cristallisation particulière à la sélénite; il contient encore du sel marin, du sel de glauber, & une partie terreuse. De cette analyse, M. Cadet conclut que cette eau minérale tient en dissolution beaucoup d'air fixe, une petite quantité de soufre, du fer, de la sélénite, du sel marin, du sel marin à base terreuse, & une portion de terre calcaire: ces principes, à l'exception de l'air fixe, y sont en très-petite quantité & dans une division extrême.

C H Y M I E.

Année 1775.

## M E M O I R E

Sur la nature du principe qui se combine avec les Métaux pendant leur calcination, & qui en augmente le poids. (a)

Par M. L A V O I S I E R.

**E**XISTE-T-IL différentes especes d'air ? Suffit-il qu'un corps soit dans un état d'expansibilité (b) durable, pour constituer une especes d'air ? Enfin, les différens airs que la nature nous offre, ou que nous parvenons à former, sont-ils des substances à part, ou des modifications de l'air de l'atmosphère ? Telles sont les principales questions qu'embrasse le plan que je me suis formé, & dont je me propose de mettre successivement le développement sous les yeux de l'académie ; mais le temps consacré à nos séances publiques, ne me permettant pas de traiter aucune de ces questions dans toute son étendue, je me renfermerai aujourd'hui dans un seul cas particulier, & je me bornerai à faire voir que le principe qui s'unit aux métaux pendant leur calcination, qui en augmente le poids, & qui les constitue dans l'état de chaux, n'est autre chose que la portion de l'air la plus salubre & la plus pure ; de sorte que si l'air, après avoir été engagé dans une combinaison métallique, redevient libre, il en ressort dans un état éminemment respirable, & plus propre que l'air de l'atmosphère à entretenir l'inflammation & la combustion des corps.

La plupart des chaux métalliques ne se réduisent, c'est-à-dire, ne reviennent à l'état de métal, que par le contact immédiat d'une matière charbonneuse, ou d'une substance quelconque qui contienne ce qu'on nomme la *phlogistique*. Le charbon qu'on emploie, se détruit en entier dans cette opération, lorsque la dose en est bien proportionnée ; d'où il suit que l'air qui se dégage des réductions métalliques par le charbon, n'est pas un être simple, qu'il est en quelque façon le résultat de la combinaison du fluide élastique, dégagé du métal, & de celui dégagé du charbon : donc, de ce qu'on obtient ce fluide dans l'état d'air fixe, on n'est point en droit d'en conclure qu'il existoit dans cet état dans la chaux métallique avant sa combinaison avec le charbon.

(a) Les premières expériences relatives à ce mémoire, ont été faites il y a plus d'un an ; celles sur le mercure précipité *per se*, ont d'abord été tentées au verre ardent, dans le mois de novembre 1774, & faites ensuite avec toutes les précautions & les soins nécessaires dans le laboratoire de Montigny, conjointement avec M. Trudaine, les 28 février, 1 & 2 mars de cette année ; enfin elles ont été répétées de nouveau le 31 mars dernier, en présence de M. le duc de la Rochefoucault, de MM. Trudaine, de Montigny, Macquer & Cadet.

(b) Le mot d'*expansibilité* que j'emploierai dans ce mémoire, est aujourd'hui consacré pour les physiciens & pour les chimistes, depuis qu'un auteur moderne en a fixé le sens dans un article très-étendu, rempli des vues les plus vastes & les plus neuves. Voyez *Encyclopédie*, tome VI, page 274, au mot *Expansibilité*.



Ces réflexions m'ont fait sentir combien il étoit essentiel, pour débrouiller le mystère de la réduction des chaux métalliques, de diriger toutes mes expériences sur celles qui sont réductibles sans addition; les chaux de fer m'offroient cette propriété: en effet de toutes celles, soit naturelles, soit artificielles, que nous avons exposées au foyer des grands verres ardents, soit de M. le Régent, soit de M. Trudaine, il n'en est aucune qui n'ait été réduite en totalité sans addition.

J'ai essayé en conséquence de réduire, à l'aide du verre ardent, plusieurs espèces de chaux de fer sous de grandes cloches de verre renversées dans du mercure, & je suis parvenu à en dégager par ce moyen une grande quantité de fluide élastique; mais comme en même temps ce fluide élastique se trouvoit mélangé avec l'air commun contenu dans la capacité de la cloche, cette circonstance jettoit une grande incertitude sur mes résultats; aucune des épreuves auxquelles je soumettois cet air n'étoit parfaitement concluante, & il m'étoit impossible d'assurer si les phénomènes que j'obtenois, dépendoient de l'air commun, de celui dégagé de la chaux de fer, ou de la combinaison des deux ensemble. Ces expériences n'ayant point rempli mon objet, j'en supprime ici le détail; elles trouveront d'ailleurs leur place naturelle dans d'autres mémoires.

Comme ces difficultés tenoient à la nature même du fer, à la qualité réfractaire de ses chaux, & à la difficulté de les réduire sans addition, je les ai regardées comme insurmontables, & j'ai cru dès-lors devoir m'adresser à une autre espèce de chaux d'un traitement plus facile, & qui eût, comme les chaux de fer, la propriété de se réduire sans addition: le mercure précipité *per se*, qui n'est autre chose qu'une chaux de mercure, comme l'ont déjà avancé quelques auteurs, & comme on en sera mieux convaincu encore par la lecture de ce mémoire, le mercure précipité *per se*, dis-je, m'a paru propre à remplir complètement l'objet que j'avois en vue: personne en effet n'ignore plus aujourd'hui que cette substance est réductible sans addition à un degré de chaleur très-médiocre. Quoique j'aie répété un grand nombre de fois les expériences que je vais rapporter, je n'ai pas cru donner ici le détail de chacune d'elles en particulier, dans la crainte de trop grossir ce mémoire, & j'ai confondu en conséquence en un seul récit des circonstances qui appartiennent à plusieurs répétitions de la même expérience.

Pour m'assurer d'abord si le mercure précipité *per se* étoit une véritable chaux métallique, s'il donnoit les mêmes résultats, la même espèce d'air par la réduction, suivant la méthode ordinaire, c'est-à-dire, pour me servir de l'expression reçue, avec addition de phlogistique; j'ai mêlé une once de cette chaux avec quarante-huit grains de charbon en poudre, & j'ai introduit le tout dans une petite cornue de verre de deux pouces cubiques au plus de capacité, que j'ai placée dans un fourneau de réverbère proportionné à sa grandeur. Le col de cette cornue avoit environ un pied de longueur, & trois à quatre lignes de diamètre; il avoit été coudé en différens endroits à la lampe d'émailleur, & son extrémité étoit disposée de manière à pouvoir s'engager sous une cloche de verre suffisamment

C H Y M I E.

Année 1775.

grande, remplie d'eau & renversée dans un baquet également rempli d'eau : l'appareil qui est maintenant sous les yeux de l'académie, suffira pour lui donner une idée de l'opération. Cet appareil, tout simple qu'il est, est d'autant plus exact, qu'il n'y a ni fondure, ni lut, ni enfin aucun passage à travers lequel l'air puisse s'introduire ou s'échapper.

Sitôt que le feu a été mis sous la cornue, & qu'elle a ressenti les premières impressions de la chaleur, l'air commun qu'elle contenoit s'est dilaté, & il en a passé quelque peu dans la cloche; mais vu la petitesse de la partie vuide de la cornue, cet air ne pouvoit pas faire d'erreur sensible, & sa quantité, en évaluant tout au plus haut, pouvoit à peine monter à un ponce cubique. A mesure que la cornue a commencé à s'échauffer davantage, l'air s'est dégagé avec beaucoup de rapidité, & a monté à travers de l'eau dans la cloche; l'opération n'a pas duré plus de trois quarts d'heure, encore le feu a-t-il été ménagé pendant cet intervalle. Lorsque la totalité de la chaux de mercure a été réduite, & que l'air a cessé de passer, j'ai marqué la hauteur où l'eau s'étoit arrêtée dans la cloche, & j'ai trouvé que la quantité d'air dégagé avoit été de 64 ponces cubiques, sans compter la portion qui avoit dû nécessairement être absorbée par l'eau en la traversant.

J'ai soumis cet air à un grand nombre d'épreuves dont je supprime le détail, & il en a résulté, 1°. qu'il étoit susceptible de se combiner avec l'eau par l'agitation, & de lui communiquer toutes les propriétés des eaux acidules, gazeuses ou aériennes, telles que sont celles de Seltz, de Pougues, de Bussang, de Pirmont, &c. 2°. qu'il faisoit périr en quelques secondes les animaux qu'on y plongeoit : 3°. que les bougies, & généralement tous les corps combustibles, s'y éteignoient à l'instant : 4°. qu'il précipitoit l'eau de chaux : 5°. qu'il se combinait avec une grande facilité avec les alkalis, soit fixes, soit volatils, qu'il leur ôtoit leur causticité, & leur donnoit la propriété de cristalliser. Toutes ces qualités sont précisément celles de l'espece d'air connue sous le nom d'*air fixe*, tel que je l'ai obtenu de la réduction du *minium* par la poudre de charbon, tel qu'il se dégage des terres calcaires & des alkalis effervescens par leur combinaison avec les acides, des matieres végétales en fermentation, &c. Il étoit donc constant que le mercure précipité *per se* donnoit les mêmes produits que les autres chaux métalliques, par la réduction avec addition de phlogistique, & qu'il rentroit par conséquent dans la classe générale des chaux métalliques.

Il n'étoit plus question que d'examiner cette chaux seule, de la réduire sans addition, de voir s'il s'en dégageoit de même quelque fluide élastique, & en supposant qu'il s'en dégageât, d'en déterminer la nature. Pour remplir cet objet, j'ai mis dans une cornue, également de deux ponces cubiques de capacité, une once de mercure *précipité per se* seul; j'ai disposé l'appareil de la même maniere que dans l'expérience précédente, & j'ai fait en sorte que toutes les circonstances fussent exactement les mêmes; la réduction s'est faite cette fois un peu plus difficilement que par l'addition du charbon; elle a exigé plus de chaleur, & il n'y a eu d'effe-

fenfible, que lorsque la cornue a commencé légèrement à rougir; alors l'air s'est dégagé peu-à-peu, a passé dans la cloche, & en soutenant le même degré de feu pendant deux heures & demie, la totalité du mercure a été réduite.

L'opération achevée, il s'est trouvé d'une part, tant dans le col de la cornue que dans un vaisseau de verre, que j'avois disposé au dessous de l'eau sous son bec, 7 gros 18 grains de mercure coulant; de l'autre, la quantité d'air passée dans la cloche s'est trouvée de 78 pouces cubiques; d'où il suit qu'en supposant que toute la perte de poids dût être attribuée à l'air, chaque pouce cubique devoit peser un peu moins de deux tiers de grains, ce qui ne s'écarte pas beaucoup de la pesanteur de l'air commun.

Après avoir ainsi fixé ces premiers résultats, je n'ai rien eu de plus pressé que de soumettre les 78 pouces cubiques d'air, que j'avois obtenus, à toutes les épreuves propres à en déterminer la nature, & j'ai reconnu avec beaucoup de surprise :

1°. Qu'il n'étoit pas susceptible de se combiner avec l'eau par l'agitation:  
2°. Qu'il ne précipitoit pas l'eau de chaux, mais qu'il la troublait seulement d'une manière presque insensible.

3°. Qu'il ne contractoit aucune union avec les alkalis fixes ou volatils:

4°. Qu'il ne diminuoit en rien leur qualité caustique :

5°. Qu'il pouvoit servir de nouveau à la calcination des métaux :

6°. Enfin, qu'il n'avoit aucune des propriétés de l'air fixe; loin de faire périr comme lui les animaux, il sembloit au contraire plus propre à entretenir leur respiration; non-seulement les bougies & les corps embrasés ne s'y éteignoient pas, mais la flamme s'y élargissoit d'une manière très-remarquable; elle jettoit beaucoup plus de lumière & de clarté que dans l'air commun; le charbon y brûloit avec un éclair presque semblable à celui du phosphore, & tous les corps combustibles en général s'y consommoient avec une étonnante rapidité. Toutes ces circonstances m'ont pleinement convaincu que cet air, loin d'être l'air fixe, étoit dans un état plus respirable, plus combustible, & par conséquent qu'il étoit plus pur que l'air même dans lequel nous vivons.

Il paroît prouvé d'après cela, que le principe qui se combine avec les métaux pendant leur calcination, & qui en augmente le poids, n'est autre chose que la portion la plus pure de l'air même qui nous environne, que nous respirons & qui passe dans cette opération de l'état d'expandibilité à celui de solidité: si donc on l'obtient dans l'état d'air fixe, dans toutes les réductions métalliques où l'on emploie le charbon, c'est à la combinaison de ce dernier, avec la portion pure de l'air qu'est dû cet effet, & il est très-vraisemblable que toutes les chaux métalliques ne donneroient, comme celles de mercure, que de l'air éminemment respirable, si l'on pouvoit toutes les réduire sans addition, comme on réduit le mercure *précipité per se*.

Tout ce qu'on vient de dire de l'air des chaux métalliques, peut s'appliquer naturellement à celui qu'on obtient du nitre par la détonation:

C H Y M I E.

Année 1775.

C H Y M I E.

Année 1775.

on fait, par nombre d'expériences déjà publiées, & dont j'ai répété le plus grand nombre, que la plus grande partie de cet air est dans l'état d'air fixe, qu'il est mortel pour les animaux qui le respirent, qu'il a la propriété de s'unir facilement avec la chaux & les alkalis; de les adoucir & de les faire cristalliser; mais comme en même temps la détonation du nitre n'a lieu que par l'addition du charbon ou d'un corps quelconque qui contient du phlogistique, on ne peut guere douter qu'il ne s'opere encore dans cette circonstance une conversion d'air éminemment respirable en air fixe; d'où il suivroit que l'air combiné dans le nitre, & qui produit les explosions terribles de la poudre à canon, est la portion respirable de l'air de l'atmosphère privé de son expansibilité, & qui est un des principes constitutifs de l'acide nitreux.

Puisque le charbon disparoit en entier dans la revivification de la chaux de mercure, & qu'on ne retire dans cette opération que du mercure & de l'air fixe, on est forcé d'en conclure que le principe auquel on a donné jusqu'ici le nom d'*air fixe*, est le résultat de la combinaison de la portion éminemment respirable de l'air avec le charbon; & c'est ce que je me propose de développer d'une manière plus satisfaisante, dans la suite de mémoires que je donnerai sur cet objet.



---

---

ANATOMIE.

---

---

1875  
1876  
1877  
1878  
1879  
1880  
1881  
1882  
1883  
1884  
1885  
1886  
1887  
1888  
1889  
1890  
1891  
1892  
1893  
1894  
1895  
1896  
1897  
1898  
1899  
1900

---

# A N A T O M I E.

---

## M É M O I R E

*Sur les Enfans qui naissent sans un véritable anus:*

Par M. BERTIN.

**M**OINS les enfans nouveaux-nés sont en état de veiller à leur conservation, plus l'industrie humaine doit le pouvoir de ressources pour éloigner la mort qui environne le berceau de ces innocentes créatures, & en particulier de celles qui ont le malheur de naître avec des vices de conformation. La tendresse que l'auteur de la nature a gravée dans le cœur des peres, aidée de leur raison, est si peu fertile en secours contre ces fortes de vices, que si la médecine, considérée comme l'art de guérir en général, & de conserver la vie, ne tendoit pas à ces enfans une main maternelle, les premiers jours de leur vie seroient aussi ceux de leur mort.

En effet, outre que les enfans naissans ne peuvent vivre à la maniere des êtres qui respirent, qu'autant que leur cordon ombilical est lié, & qu'une nourriture abondante, mais proportionnée à la foiblesse de leurs organes, & à-peu près semblable à celle qu'ils prenoient dans le sein de leur mere, entretient la vie nouvelle qu'ils viennent de recevoir, s'ils n'évacuent pas, dans les premiers temps de leur naissance, une espece d'humeur féculente, verdâtre, grise & jaune, appelée *méconium*, & qui est un composé de la bile, des sucs de l'estomac, des boyaux, & vraisemblablement de la nourriture qu'ils ont prise par la bouche pendant le temps de leur développement, qui remplit leurs intestins, & sur-tout les gros, leur perte est certaine.

Il en est à-peu-près de même d'une humeur glutineuse dont l'œsophage, l'estomac & les intestins grêles des nouveaux-nés sont farcis : ces humeurs forment obstacle à l'entrée, à la digestion & à l'évacuation de la nouvelle nourriture. Elles gênent par leur abondance; elles s'aigrissent ou se pourrissent par leur séjour, l'air s'en sépare, & par toutes ces raisons, elles causent des flatulences, des tranchées, des angoisses, des soulèvemens d'estomac, le vomissement, la fièvre, des mouvemens épileptiques ou convulsifs; ces accidens sont accompagnés de cris, qui, à mesure que l'enfant foiblit, sont suivis d'accens plaintifs, de hoquets, & enfin de la mort qui arrive assez souvent vers le sixieme ou huitieme jour depuis la naissance (a).

(a) Il y en a qui ont vécu douze jours dans ce triste état.

*Tome XV. Partie Françoisse.*

Mm

---

A N A T O M I E.

*Année 1772.*

Mém.

ANATOMIE.

Année 1751.

C'est pourquoi aussi-tôt après la naissance, le cordon de l'enfant étant lié, le lit de l'enfant, le placenta & autres corps, désormais étrangers à la mere & à l'enfant, évacués; l'enfant lavé & observé dans toutes ses parties extérieures, pour s'assurer si elles sont dans l'état naturel, & après avoir donné les soins nécessaires pour les y rétablir; enfin, après avoir bien examiné si les ouvertures destinées à l'entrée de l'air & des alimens, & à leur évacuation sont telles qu'elles doivent être, la première attention doit être de provoquer ou faciliter l'évacuation de ce *méconium* & de cette humeur glutineuse, & c'est à quoi on réussit ordinairement, soit avec un peu d'huile d'amandes douces, ou avec un peu de syrop de chicorée composé, auquel on peut ajouter un peu de savon, soit avec un mélange d'un peu de vin & de miel & d'hydromel (a). Souvent même ces humeurs & excréments commencent à sortir, ou abondamment dès les premiers jours, ou peu-à-peu pendant plusieurs jours (b), d'elles-mêmes & par l'action des organes de l'enfant, ou seulement provoquée par le seul lait de la mere ou de la nourrice. Mais cette évacuation qui ne se doit faire que par l'anus, & non pas par la bouche, se fait quelquefois par ces deux voies à la fois. Le *méconium* sort par l'anus, & l'humeur glutineuse par la bouche. Ce dernier arrive sur-tout quand la mere ou la nourrice donne trop promptement à tetter à l'enfant (c), & alors les mouvemens de la respiration de l'enfant n'ont pas été multipliés, ni assez forts pour faire descendre de l'estomac & des intestins grêles le *méconium* & l'humeur glutineuse dont ces organes sont remplis. Quand par un vice de l'anus, cette évacuation ne se fait pas par l'anus, les enfans ne tardent pas à éprouver des accidens, qui sont à-peu-près les mêmes que ceux, qui dans les adultes, accompagnent les hernies avec étranglement. S'ils ont tété, ils commencent par vomir le lait, mêlé à la matiere glutineuse, ensuite la matiere glutineuse, & bientôt après le *méconium* lui-même, & enfin à éprouver les accidens rapportés ci-dessus; accidens qui sont suivis dans peu de jours de la mort de l'enfant, si les secours de la médecine & de la chirurgie ne rétablissent pas l'évacuation par la voie naturelle. Ainsi, si l'anus manque tout-à-fait, ou s'il est bouché par une membrane ou par une concrétion charnue, ou s'il est trop petit, ou s'il n'est pas placé dans le lieu ordinaire, l'art doit, autant qu'il est en lui, suppléer à la nature, soit en faisant un anus artificiel, soit en ouvrant & en tenant ouvert l'anus bouché, soit en dilatant l'anus trop petit, & cette obligation est d'autant plus indispensable, que quand même l'enfant sans anus, ou avec un anus mal constitué, ou mal placé, pourroit sans mourir évacuer par la

(a) Remarquez que ces remèdes ne font que commencer l'évacuation. Une fois commencée, elle se soutient long-temps : quand elle s'arrête, les enfans éprouvent de nouveaux accidens, auxquels on doit remédier par les mêmes remèdes; & quand l'évacuation est de nouveau rétablie, & qu'elle s'est soutenue quelque temps sans beaucoup de soulagement, on peut utilement recourir à de doux calmans.

(b) Et même pendant le premier & le second mois.

(c) C'est pourquoi il est prudent de ne pas donner sur le champ à tetter à l'enfant après qu'il est né, il vaut mieux attendre quelques heures.



bouche, la matiere glutineuse & le *méconium*, on devoit néanmoins y satisfaire pour l'évacuation des excréments qui se formeroient dans la suite.

Or, quatre vices de conformation observés par les auteurs, imposent la nécessité d'ouvrir ou de rectifier l'anus des enfans nouveaux-nés. Le premier de ces vices, le plus ordinaire & le moins dangereux, parce qu'on y peut remédier efficacement, est quand un enfant naît avec un anus bouché par une membrane, ou par une concrétion charnue, & à ce cas on peut rapporter l'anus trop peu ouvert.

Le second, c'est quand l'intestin *rectum*, ou manque tout-à-fait, ou quand il n'a pas de cavité dans une partie de son étendue, ou quand il se termine par un ou deux culs-de-sacs, sans descendre jusqu'aux tégumens, ou quand enfin la cavité de cet intestin est fermée par une membrane placée au dessus de l'ouverture ordinaire de l'anus.

Le troisième, c'est quand l'intestin *rectum* dans les filles, se termine dans le vagin, sans qu'il y ait ouverture à l'endroit où se trouve ordinairement l'anus, & sur-tout quand cette ouverture ne suffit pas pour l'évacuation du *méconium* & autres excréments. A ce vice, on pourroit rapporter la terminaison de l'intestin *rectum* par une double ouverture, l'une dans le vagin, & l'autre à l'endroit ordinaire, c'est-à-dire, à l'anus; & la terminaison de l'intestin, par une autre double ouverture, l'une dans le vagin, & l'autre dans la vessie; mais ce dernier cas n'est que possible, & il n'en sera plus parlé.

Le quatrième, c'est quand l'intestin *rectum* se termine dans les enfans mâles dans la vessie, sans qu'il y ait ouverture à l'endroit ordinaire. A ce vice on peut rapporter celui où l'intestin *rectum* auroit deux ouvertures, l'une dans la vessie, & l'autre à l'endroit ordinaire.

#### PREMIER VICE DE CONFORMATION.

##### *Moyens d'y remédier.*

Ce vice, ainsi qu'il vient d'être dit, est une membrane ou concrétion charnue, qui ferme l'extrémité de l'intestin *rectum*, à l'endroit ordinaire, où se trouve l'anus. Il n'est pas bien rare, & je pense qu'il y a peu d'accoucheurs conformés dans la pratique des accouchemens, auxquels il ne se soit pas présenté dans le cours de leurs pratiques; aussi tous les maîtres de l'art recommandent-ils expressément, & dans leurs écrits & dans leurs leçons, comme un des premiers soins, d'examiner si le nouveau-né a un anus.

Ce premier vice de conformation n'est pas difficile à découvrir; premièrement, parce que d'un seul coup-d'œil, on s'aperçoit qu'il n'y a pas d'ouverture à l'endroit où il doit y en avoir; secondement, parce que quand, par négligence ou par omission, on ne l'a pas aperçu, il ne tarde pas d'être annoncé par les accidens qui le caractérisent, & qui sont rapportés ci-dessus, c'est-à-dire, par le vomissement, &c. Mais après l'avoir aperçu, il faut s'attacher à le bien connoître, c'est-à-dire, à distinguer si

ANATOMIE.

Année 1772.

L'anus est fermé par une membrane ou par une concrétion charnue, & c'est à quoi on réussit, parce que quand c'est une membrane ou une continuation de la peau ou surpeau qui ferme l'ouverture de l'intestin *rectum*, cette membrane ou ce prolongement de la peau, ou simplement de la surpeau, a une couleur un peu différente de celle de la peau du voisinage. La couleur en cet endroit est ordinairement violette ou livide (a), parce qu'elle est produite par le *méconium*. Troisièmement, parce que par l'abondance du *méconium*, pressé par les organes de la respiration de l'enfant, il se forme une petite éminence arrondie, qui, pressée avec le bout du doigt, cède comme une pâte molle (b), qui, d'abord qu'on cesse de presser, se rétablit. Ces deux observations sont importantes, parce qu'elles font connoître l'endroit où, comme nous le dirons dans la suite, on doit couper.

Quatrièmement, parce que quand c'est une concrétion charnue qui ferme l'intestin, l'œil apperçoit cette concrétion si elle fait saillie, & le doigt sent plus de dureté & de résistance que dans le cas de la simple membrane, la couleur livide du *méconium* ne s'entrevoit pas (c).

Ces signes seuls (ou quand on a trop tardé à les découvrir) joints aux accidens rapportés ci-dessus, suffisent sans doute pour décider le médecin & le chirurgien, sur la nécessité de l'opération; mais ils ne leur découvrent pas encore bien clairement, si l'intestin *rectum* manque tout-à-fait, ou s'il descend aussi bas qu'il le doit, pour former un véritable anus, ou s'il a perdu sa cavité, ou si enfin cet intestin s'ouvre ou dans la vessie ou dans le vagin, ou s'il se termine par deux culs-de-sacs fermés. On n'acquiert le dernier degré de certitude sur l'existence ou l'absence de ces autres vices qui ont été observés, & de quelques autres encore que l'idée de la structure représente comme possibles, quoiqu'ignorés jusqu'à ce jour, qu'après la section de la membrane ou de la concrétion charnue qui ferme l'ouverture, ou malheureusement qu'après la mort de l'enfant; car quoique dans ces différens vices qui peuvent être liés au premier dont il s'agit, on ne découvre peut-être pas de tache à l'endroit où doit être l'anus, & qu'on n'apperçoit pas cette tumeur plus ou moins saillante, qui, pressée avec le doigt, cède comme une pâte molle, & se rétablit aussi-tôt qu'on ne presse plus, ce qui annonce le *méconium*; il peut très-bien arriver, sur-tout quand on est appelé aussi-tôt après la naissance de l'enfant, que ces deux différens signes du *méconium*, & par conséquent de l'existence de l'intestin *rectum*, du prolongement naturel de cet intestin jusqu'à l'anus, ne se présente pas encore, quoique l'intestin existe, descende & conserve sa cavité jusqu'à la membrane ou concrétion qui ferme l'anus; ainsi on ne peut véritablement bien connoître si le premier vice existe seul, ou s'il est lié à d'autres, qu'après une première incision faite à l'endroit ordinaire

(a) *Hild. oper. omn. centur. I., observ. LXXIII, pag. 54.*(b) *Levret, l'Art d'accoucher. §. 1277--1280.*(c) Il est cependant bon d'observer que ce n'est pas toujours le *méconium* qui produit cette couleur ou tache livide dont parlent la plupart des auteurs qui ont écrit sur cette matière.

de l'anus, & qui, quand les autres vices de conformation que nous venons d'indiquer existent, ne doit être que préliminaire ou préparatoire, pour en venir, comme nous le dirons, à une seconde opération.

Année 1771.

Pour remédier à ce premier vice de conformation, & aux accidens funestes qui en sont à la suite, il faut couper la membrane (a) ou la concrétion charnue qui ferme l'intestin. Hildanus (b) coupa, par une simple incision, une membrane dure qui fermoit l'anus d'un enfant né depuis six jours; & cette opération fut, à ce qu'il paroît, suivie d'un heureux succès.

» L'anus, dit cet opérateur (c), étoit bouché par une membrane fort dure, qui ne permettoit de reconnoître l'anus que par une tache un peu livide : par une ouverture petite, afin de ne pas blesser le sphincter, faite avec un rasoir garni d'un linge, & à l'aide du *speculum ani*, il sortit aussi-tôt une grande abondance d'excrémens. » Hildanus apprit depuis du consul du lieu où cet enfant fut élevé, qu'il jouit d'une bonne santé jusqu'à l'âge de dix-huit ans.

Il faudroit être peu versé dans l'anatomie, pour douter qu'un succès pareil doit suivre cette opération toutes les fois qu'elle est faite de bonne heure, & avec les précautions requises. Ce qui pourroit surprendre dans l'observation d'Hildanus, c'est que l'opération, quoique faite très-tard, ait été suivie de la guérison de l'enfant; ainsi elle autorise les médecins à conseiller, & les chirurgiens à pratiquer cette opération, même dans les cas où les parens tarderoient beaucoup à réclamer leurs secours; mais, dans ce cas, le succès est incertain. Bien plus, messieurs Roon Huifen (d) & Heister (e), observent que les secours deviennent souvent inutiles, quand faute d'avoir bien examiné, après la naissance, la conformation de l'enfant, on ne reconnoît le mal que par les accidens. Plusieurs observations moins anciennes que celle d'Hildanus, prouvent que la mort des enfans arrive vers le sixième jour. Si dans celle que je communiquerai plus bas, la mort arriva le cinquième jour, elle n'arriva que le douzième dans une autre observation faite en 1755.

Lamotte n'a pas eu un succès moins heureux qu'Hildanus; cet accoucheur a sauvé & guéri en peu de jours (f) deux enfans, par une simple incision, telle à-peu-près que celle d'Hildanus : après l'opération, les enfans vuidèrent; la plaie fut lavée avec l'esprit-de-vin, & couverte ensuite de charpie sèche sans tente, de peur d'exciter du ténésme. M. Levret (g)

(a) Elle a quelquefois été coupée ou déchirée avec l'ongle, tant elle étoit mince; mais elle est le plus souvent assez dure pour n'être détruite que par un instrument tranchant.

(b) *Oper. omn. cent. obs. LXXIII, pag. 54. Anus obducta erat membrana prædurâ; in qua nullum ferè indicium aut vestigium; aut præterquam macula nonnihil livida. Illic factâ incisionem parvâ (ne sphincter læderetur) novaculi juxta aciem involuta, deinde emissis speculo ani & quædam reliquum dilatarato statim ejecta est excrementorum colluvies.*

(c) Hildanus, *oper. omn. cent. observ. LXXIII, pag. 54.*

(d) *Obs. 5, part. I.*

(e) *Intit. de chirurgie.*

(f) *Traité des accouchemens, liv. I, observ. LXXXVI, page 129.*

(g) *L'art des accouchemens, §. 1278, pag. 235.*

préfère une section circulaire de la membrane, à la simple incision pratiquée par Hildanus & par Lamotte. M. Vanwieten (a) remarque qu'il est à sa connoissance, que la simple incision a réussi à d'autres que Lamotte, & certainement je la crois suffisante; j'ajoute même que dans ce cas cette opération me paroît si simple, qu'elle n'exige pas d'autres préceptes, que ceux qu'inspirent la nature de la maladie, & la connoissance anatomique de la pratique; ce qui ne doit cependant pas empêcher de consulter les auteurs, tels que Hildanus, Heister & autres, qui sont entrés dans le détail du manuel de l'opération.

Lorsque le passage des excréments est fermé par un morceau de chair ou par une concrétion charnue, l'opération est plus ou moins difficile, suivant que cette chair forme dans l'intestin ou avec l'intestin, un tampon plus ou moins long; on sent facilement qu'une seule & simple incision ne suffiroit souvent pas dans ce cas. Cependant, si en touchant bien avec le doigt, on a quelque sensation de l'intestin *rectum*, on peut opérer comme dans le cas d'une simple membrane, observant cependant de faire une incision plus profonde; mais si on ne sent point du tout l'intestin, il est plus prudent de faire deux à trois petites incisions, que de n'en faire qu'une, d'un seul coup, très-profonde; car à un tel âge, par la moindre incision, on peut couper beaucoup de partie.

Si après la première incision les excréments ne sortent pas, on tâchera de nouveau de voir ou sentir avec le doigt l'intestin. Si on le voit ou si on le sent, on peut alors ou d'un coup ou de deux à trois coups le percer; » car on doit, dit très-bien M. Heister (b) se conduire avec beaucoup de » prudence, & ne point diriger la pointe de l'instrument vers la vessie, » mais du côté de l'os *sacrum*, autrement on court risque de blesser la » vessie, si c'est un garçon, le vagin ou la vessie ou ces deux parties à la » fois, si c'est une fille. » C'est sur-tout dans cette circonstance qu'on doit après l'opération faite, & après les soins requis pour l'évacuation du *méconium*, introduire dans l'anus nouveau une tente garnie d'un fil, tel qu'Heister la décrit, ou une canule telle qu'elle est indiquée par Hildanus, sans quoi l'anus nouveau pourroit bien se refermer; car plus la concrétion est épaisse, plus il y a lieu de présumer que le gonflement de la plaie bouchera l'ouverture, & peut-être la fermera tout-à-fait.

Si après l'opération, soit qu'elle consiste dans une simple incision, soit qu'on en ait fait plusieurs, soit qu'on en ait fait une circulaire, telle que M. Levret la conseille, on ne trouve pas l'intestin *rectum*, ou si on remarque qu'il n'a pas de cavité, ou qu'il se termine par un cul-de-sac éloigné plus ou moins de l'anus qu'on vient de faire, alors le premier vice est compliqué avec le second dont je vais parler, ainsi que des moyens d'y remédier.

Quand un enfant naît avec un anus trop étroit, il arrive quelquefois;

(a) *Comment. tom. IV. Interim Lamotte simplici sectione curavit & novi alius idem felicitate cessisse.*

(b) *Loco citato.*

sur-tout quand il est extrêmement étroit, des accidens semblables à ceux qu'éprouve l'enfant né sans anus. Dans ce cas on apaise les accidens, premièrement par de petits lavemens, qui en rendant fluide le *meconium* qui s'est durci par son séjour, en facilitent l'évacuation. Secondement, en dilatant avec une petite tente ou une petite canule l'anús trop étroit, & en le tenant dilaté; enfin, en dilatant ce même anus par une incision, si on ne peut réussir par les moyens proposés, c'est-à-dire, par les lavemens, la tente & la canule.

Roonhuysen (*a*) raconte qu'une fille de quatre mois avoit l'anús si ressermé, que sa mere étoit obligée de lui tirer les excréments de ses propres mains avec beaucoup de peine. L'anús étant enfin venu à s'enfler, à cause peut-être de la fréquente compression, le passage des excréments se ferma tout-à-fait, de sorte que le ventre s'enfla, & l'enfant fut attaqué de douleurs violentes, de la fièvre & d'une insomnie qui firent craindre pour sa vie. Roonhuysen ne jugea pas à propos de différer. Il perça l'anús avec une lancette, il agrandit l'incision de tous côtés avec des ciseaux : il sortit beaucoup d'excréments; l'enflure du ventre diminua aussi-tôt, de même que les autres accidens, & la plaie fut guérie.

#### SECOND VICE DE CONFORMATION,

*Qui consiste en ce que l'intestin rectum manque tout-à-fait, ou en ce que cet intestin n'a pas de cavité, ou en ce qu'il se termine par un ou deux culs-de-sacs, sans descendre jusqu'aux tégumens, ou, ce qui est à-peu-près le même, en ce que la cavité de l'intestin est fermée par une membrane placée au-dessus de l'ouverture ordinaire. Moyens d'y remédier.*

CE vice n'est point au nombre des défauts de conformation purement possibles : il a été observé bien des fois, & quelquefois on y a remédié avec succès. L'auteur des essais & observations de médecine dit (*b*) qu'un chirurgien très-adroit n'ayant trouvé aucun vestige d'anús dans un enfant nouveau né, fit une incision assez profonde; & qu'ayant ensuite introduit le doigt dans la plaie sans trouver l'intestin *rectum*, il poussa fort profondément un *trocar* à travers la première plaie, & qu'il n'en sortit que quelques gouttes de sang. L'enfant étant mort, le chirurgien trouva à l'ouverture du petit cadavre, que l'intestin *rectum*, manquoit tout-à-fait; le colon plein de *meconium*, flottoit librement dans le ventre, & se terminoit par un cul-de-sac exactement fermé.

Heister a vu (*c*) un cas semblable; on en trouve encore des observations dans les mémoires de l'académie des sciences (*d*), & dans ceux de

(*a*) Dans le supplément de ses observations, part. II, obs. 1.

(*b*) Tome IV, art. XXXII, pag. 554.

(*c*) *Loco citato*.

(*d*) Année 1710. Hist. Collèg. Acad. Tome II. partie française.

ANATOMIE.

Année 1771.

l'académie de chirurgie (a). On lit dans les premiers que M. Littre a trouvé dans un enfant mort le sixieme jour de sa naissance, l'intestin *rectum* se terminant par deux culs-de-sacs attachés l'un à l'autre par des filamens à-peu-près de la longueur du pouce. La méthode proposée & désapprouvée par M. Vanfwieten (b) d'ouvrir dans un cas aussi désespéré, le ventre de l'enfant, & de lui faire un anus artificiel, seroit l'unique ressource, mais ressource bien foible, & à mon avis peu praticable dans un âge où le flambeau de la vie qui ne commence qu'à luire, est si facile à éteindre; car un tel cas n'est point du tout semblable à ceux dans lesquels le médecin peut ordonner, & le chirurgien pratiquer un anus artificiel. Plusieurs succès justifient cette pratique à l'occasion d'une plaie ou d'une hernie : dans ces cas, l'esprit & l'œil voient l'endroit où la main doit ouvrir; mais dans le cas dont il s'agit, quoiqu'on puisse présumer que c'est dans la région qu'occupe le *rectum*, c'est-à-dire, dans la partie inférieure du ventre, & un peu à gauche qu'on doit faire l'ouverture, il se peut bien que ce soit dans celle qu'occupe le colon, ou même quelqu'un des intestins grêles; & dans ce cas, on auroit à se reprocher d'avoir ouvert le ventre de l'enfant inutilement, & sans être bien guidé par les regles de l'art, qui défendent d'ouvrir le ventre dans l'endroit où le mal n'est pas, & par lequel le principe de ce mal ne peut être ni évacué ni adouci. Cependant si le siege du mal étoit indiqué par une tumeur circonscrite, placée dans telle ou telle région du ventre, alors les regles de l'art semblent permettre au médecin & au chirurgien de se laisser conduire par la voie de l'humanité, qui crie qu'il vaut mieux faire une opération terrible, & dont le succès est incertain, que d'abandonner l'enfant à une mort certaine.

Il arrive quelquefois que l'anus paroissant bien ouvert & bien constitué, les enfans éprouvent les mêmes accidens que ceux qui n'ont pas d'anus, parce que dans ces sortes d'enfans, quelquefois l'intestin se trouve fermé par une cloison membraneuse, placée plus ou moins haut, au-dessus de l'ouverture de l'anus, & parce que d'autrefois il se termine par un cul-de-sac. Voici ce que M. Motais, un des meilleurs chirurgiens de mon voisinage, établi dans la ville d'Antrain, & bon anatomiste, m'a communiqué sur ce sujet; « il y a environ quinze ans que la femme d'un cloutier de » cette ville mit au jour un enfant qui vécut douze jours sans rendre le » *meconium*; trois jours après qu'il fut né, sa mere voyant qu'il ne ren- » doit rien par l'anus, me fit prier d'examiner son enfant. Je trouvai l'anus » dans l'état naturel. Je lui donnai des lavemens avec l'eau & l'huile. Au- » tant que je pouvois le piston de la seringue, le liquide sortoit par l'a- » nus; je crus qu'il pouvoit y avoir quelques membranes qui fermoient » le *rectum*: j'introduisis ma sonde dans l'anus; je ne pus l'avancer que de » la longueur d'environ trois pouces; je trouvai une résistance au bout; » j'introduisis le doigt, il n'étoit pas assez long pour parvenir à la résis-

(a) Tome I, page 377.

(b) *Loca citato. Mentio quidem fit alicujus methodi; verum quis audeat?*

» tance que je trouvois avec la sonde. Comme j'étois en doute que c'é-  
 » toit une membrane, je fus tenté de forcer afin de la rompre avec le  
 » bout de la sonde, espérant que le *méconium* & les matieres fécales au-  
 » roient par leur poids & la contraction des intestins & des muscles du  
 » bas-ventre, dilaté suffisamment dans la suite, l'ouverture faite à cette  
 » membrane. Après bien des réflexions, j'eus peur d'endommager l'intef-  
 » tin, je laissai le tout à la nature. La mere lui donnoit tous les jours à  
 » tetter. Il commença vers le neuvieme jour à vomir des matieres mêlées  
 » de blanc & de noir, avec des humeurs muqueuses qui étoient de même  
 » couleur. Après la mort je l'ouvris, je lui trouvai le *rectum* séparé du  
 » colon. Les extrémités des deux intestins étoient éloignées de plus d'un  
 » demi-pouce l'une de l'autre, de sorte que chaque intestin se terminoit  
 » par un cul-de-sac, l'un en haut, l'autre en bas. Tous les intestins & l'es-  
 » tomac étoient beaucoup plus gonflés qu'ils n'auroient dû l'être dans l'état  
 » naturel, & le *rectum* étoit très-étroit.

Cette observation, comme on voit, est à-peu-près la même que celle qui est rapportée par M. Littre (a). On ne doit pas, à mon avis, dans une telle circonstance, & autres à-peu-près semblables, c'est-à-dire, toutes les fois qu'un enfant, dont l'anus est ouvert, ne rend pas des excréments deux à trois jours après sa naissance, & sur-tout quand on voit paroître de grands accidens, tels que le gonflement du ventre & le vomissement, différer à recourir aux moyens employés par M. Motais; c'est-à-dire, aux lavemens & à la sonde: ces deux moyens, très-innocens & bien imaginés, peuvent faire connoître si le *rectum* est fermé au-dessus de l'anus, ou s'il ne l'est pas. Ils découvrirent à M. Motais qu'il étoit fermé, & cette connoissance lui suggéra le parti qu'il devoit suivre, & qui étoit de percer l'intestin; mais que la crainte d'offenser l'intestin d'un enfant qui tettoit, & qui n'éprouvoit pas encore de grands accidens, ne lui permit pas de suivre.

On doit, à mon avis, dans ce cas & autres semblables, porter fort haut, & même jusqu'à la partie supérieure de l'os *sacrum*, ou le *trocar*, ou le pharyngotome. Ces instrumens ouvriront infailliblement l'extrémité bouchée de l'intestin *rectum*, ou couperont la cloison, si c'est une cloison qui ferme l'intestin.

L'extrémité du *rectum*, qui forme le premier obstacle à l'ascension de la sonde & des liqueurs injectées, étant coupée, si le *méconium* ne sort pas, on peut, & on doit encore pousser le pharyngotome un peu plus haut, car alors il est à présumer que le colon est fermé par un cul-de-sac, qu'il est très-dilaté par le *méconium*, & que l'instrument poussé plus haut, en fera l'ouverture, & c'est de quoi on seroit certain si on voyoit sortir le *méconium*. La plaie que la pointe de l'instrument pourroit faire à la vessie, n'est point un inconvénient assez grand pour, dans une telle circonstance, compenser l'utilité qui peut résulter de cette pratique. D'ailleurs, la vessie peut être évitée en dirigeant un peu le bout de l'instrument vers

(a) Histoire de l'académie, loco citato.

l'os *sacrum*, l'ouverture que l'instrument pourroit faire à quelqu'un des intestins, autres que le *rectum* & le colon, pourroit devenir un anus ou égout, qui permettroit aux excréments de tomber jusqu'à l'anus, & enfin celle qu'il feroit au *rectum*, partagé par une cloison, ou fermée par un cul-de-sac, & au colon fermé & rempli d'excréments, rempliroit l'objet qu'on se propose.

Si la méthode que je viens de proposer peut réussir quand le *rectum* est séparé du colon, & quand chacun de ces deux intestins se termine par un cul-de-sac, le succès en est bien moins douteux quand le *rectum* est partagé en deux par une membrane transversale; c'est par elle que l'auteur du mémoire de l'académie de chirurgie (a) sauva un enfant dont l'anus paroïsoit bien conformé, ainsi que dans l'observation de M. Motais, & qui, à la fin du second jour depuis sa naissance, ne s'étoit point vuïdé. On avoit eu inutilement recours aux lavemens, ils ne pouvoient pénétrer dans la cavité de l'intestin *rectum*; après bien des recherches on s'aperçut que la cavité de l'intestin étoit fermée par une membrane. L'opérateur introduisit le long du petit doigt qu'il avoit glissé dans l'anus, un pharingotome jusqu'à la membrane qui fut coupée sans accidens par un coup de la lancette qui, comme on sait, est cachée dans cet instrument. L'ouverture fut ensuite dilatée avec le bout du doigt. L'enfant se vuïda aussi-tôt, & continua de se vuïder pendant deux mois; après ce temps il mourut d'une autre maladie.

Ce que je viens de dire ne s'accorde pas avec le sentiment de M. Levret (b), qui dit sur ce sujet, que les vices de conformation des *arteres* ne peuvent être guéris que quand l'intestin se prolonge jusqu'aux tégumens. Cette maxime doit être bannie; elle me paroît contraire à la structure, & le est détruite par le succès de l'opération rapportée ci-dessus.

En suivant une méthode semblable au fond à celle que j'ai proposée ci-dessus pour les cas où l'anus est bouché, M. Saviard, (c) réussit à ouvrir l'intestin, & à faire couler le *méconium* dans un enfant où il n'y avoit aucun vestige d'anus. Cet opérateur poussa jusqu'à la profondeur de deux travers de doigt une lancette à abcès, le *méconium* coula; il dilata l'ouverture, & pansa la plaie suivant la méthode ordinaire (d).

(a) Tome I, page 385, cité par M. Vanfwieten, Comment. tom. IV. *Anus bene confar-matus apparebat in infante, sed integro à nativitate biduo, alvum nondum deposuerat, undè omnia mala quæ retentum mæconium sequi solent, aderant; clisimatam injectio incaßum tentata fuerat, non poterant penetrare in cavum intestini recti: examine instituto inventa fuit membrana tenuis claudens intestini cavum & immisso per anum digito minimo, secundum ejus ductum introducebatur phar-ingotomus.*

(b) L'art des accouchemens, §. 1275, page 234, cité par M. Vanfwieten. *Videtur (dit cet illustre médecin, tome IV. de ses Commentaires) non sine ratione statuisse. Levret, totia vitia curari non posse nisi integer sit intestini recti tractus ad integumenta usque.*

(c) Observations de chirurgie, n. 3, p. 8. citées par MM. Heister & Vanfwieten, *locò citato.*

(d) Heister dit que M. Saviard sauva l'enfant; M. Vanfwieten observe que M. Saviard ne dit rien du succès.



Mais il se peut que l'intestin descende jusqu'à l'anus, & qu'il soit fermé par une membrane ou cloison, placée plus ou moins haut, au-dessus de l'anus, & qu'en outre l'anus soit bouché par une autre membrane, ou par une concrétion des levres de cette partie, ce qui fait un double vice, & il se peut encore que l'intestin ne descendant pas jusqu'à l'anus soit fermé, tantôt plus, tantôt moins haut, au-dessus de l'endroit de l'anus, & qu'en même temps ce faux anus soit bouché par une membrane ou par une concrétion des bords de cette ouverture : on sent facilement que dans ces cas, dont il y a des exemples, on doit toujours faire deux opérations; la première doit consister dans une incision de la membrane ou de la peau, ou de la concrétion qui bouche l'ouverture dans l'endroit ordinaire de l'anus : & véritablement, sans cette première, on ne peut apporter de remède à ces sortes de cas, ni même les bien connoître; mais elle est insuffisante. La seconde, qui est dictée par cette insuffisance, consiste à ouvrir l'intestin ou la membrane qui le bouche, en se servant pour cela de la route qu'on s'est frayée par la première incision.

Heister (a) prescrivant ce qu'on doit faire, si après avoir coupé la membrane ou la concrétion charnue qui terminoit l'anus, on ne trouve aucune apparence d'ouverture à l'intestin, ajoute ce qui suit : « Supposé que dans » ce cas on ne voie aucune apparence d'ouverture à l'intestin *rectum*, c'est » une preuve, ou que cette partie est solide, ou qu'elle manque tout-à- » fait, ainsi que je l'ai vu moi-même » (M. Heister pouvoit ajouter, ou que l'intestin se termine par un cul-de-sac, ou qu'il est bouché par une cloison.) « ce qui rend, ajoute cet auteur, la cure très-difficile, pour » ne pas dire impossible. Dans un pareil cas, il ne convient point cepen- » dant d'abandonner l'enfant, & il vaut mieux risquer une opération dou- » teuse, que de le livrer à une mort certaine. C'est pourquoi, après avoir » choisi l'endroit qui paroît le plus convenable, on y enfoncera un instru- » ment de figure triangulaire, ou un bistouri étroit, que l'on plongera » dans l'anus jusqu'à ce qu'on ait percé l'intestin : ce que l'on découvrira » par la sortie des excréments. Supposé que la quantité des vaisseaux qu'on » a été obligé de couper occasionne une hémorragie, on aura soin de l'ar- » rêter par des remèdes convenables. Il semble nécessaire, pour cet effet, » d'introduire dans la plaie une tente d'une grosseur assez considérable, » que l'on chargera de remèdes propres à arrêter le sang; après quoi l'on » suivra les instructions que nous avons données ci-dessus. Au bout de » douze ou vingt-quatre heures on ôtera la tente, supposé qu'elle ne soit » pas sortie, pour en remettre une autre, après la sortie du *méconium*, » qu'on trempera pendant quelques jours dans un digestif, & ensuite dans » un dessicatif, jusqu'à ce que la plaie soit entièrement guérie. Supposé » (continue le même auteur) qu'on ne puisse ouvrir l'intestin (b) au moyen » d'une incision aussi profonde, on ne peut sauver l'enfant; mais après » avoir vomé pendant long-temps ses excréments avec beaucoup de vio- » lence, il meurt dans les convulsions. »

(a) *Loco citato*

(a) Ce cas m'est arrivé, ainsi que je le dirai plus bas.

*Année 1771. Terminaison de l'intestin rectum dans le vagin. Moyens d'y remédier.*

CE vice est ordinairement le moins dangereux de tous. Il peut exister seul, ou être compliqué avec quelques-uns de ceux que nous avons rapportés. Il existe seul quand l'intestin s'ouvre & se termine dans deux endroits à la fois; savoir, à l'endroit ordinaire, formant un véritable anus, & en même temps se terminer par une autre ouverture dans le vagin.

Si ces deux ouvertures sont assez grandes pour que les excréments s'évacuent librement, il n'y a rien à faire dans un âge aussi tendre; car quoique l'évacuation des excréments par le vagin soit contre nature, & une incommodité qui fera des plus tristes, je ne vois aucun moyen bien efficace de fermer l'ouverture de l'intestin dans le vagin, & outre cette incertitude, je ne vois aucun remède qui ne gêne beaucoup l'enfant.

Mais si les deux ouvertures sont extrêmement petites, & si par cette raison les excréments ne peuvent être évacués à la quantité requise, & si les lavemens ne peuvent procurer une évacuation suffisante, on doit dilater l'ouverture de l'anus par des canules de différente grosseur, commençant par les plus petites, & augmentant successivement; & si ce moyen ne réussit pas, on doit dilater l'anus par une incision, & traiter la plaie comme il a été dit dans le traitement du premier vice.

Il peut arriver à tout âge, que les excréments s'évacuent par l'anus & par le vagin: une telle infirmité peut être produite par des contusions, des plaies, des abcès, par l'accouchement, par la fistule à l'anus, par des maladies vénériennes.

Mais soit que la double terminaison de l'intestin dans le vagin, & dans un anus ouvert soit extrêmement rare, soit que quand ce cas est arrivé, les parens voyant leurs enfans vivre sans accidens, n'aient pas jugé à propos de faire connoître cette difformité aux médecins & aux chirurgiens, aucun auteur, que je sache, ne fait mention de ce cas. Dans toutes les observations sur la terminaison de l'intestin dans le vagin, l'anus étoit fermé: dans l'observation de M. de Jussieu (a), une fille de sept ans, dont l'anus étoit fermé, rendoit les excréments par le vagin.

M. Heister (b) attribue l'évacuation des excréments par le vagin au premier vice de conformation dont nous avons parlé; c'est-à-dire, à une membrane ou à toute cause, qui empêchant les excréments de sortir de l'anus, les obligeroit à se faire une route par le vagin. Il arrive, dit cet auteur, dans quelques filles dont l'anus est naturellement fermé, que les excréments se font un passage par le vagin; ce malheur est ordinairement sans remède, & celles qui en échappent conservent cette même incommodité toute leur vie.

(a) Histoire de l'Académie, année 1719. Collect. Acad. Tome IV. Part. Fr.

(b) *Loco citato.*

Je pense qu'il est plus naturel d'attribuer cette incurable infirmité à une ouverture de communication entre l'intestin & le vagin, qui existeroit avant la naissance. Sans cette ouverture préexistente, on ne conçoit pas que de telles filles pussent rendre les excréments par le vagin, sans avoir éprouvé les accidens des artetes, & ces accidens ne produisent ordinairement ni abcès, ni rupture dans l'intestin; mais la mort des enfans, à moins qu'on ne coupe la membrane qui ferme l'intestin. On voit dans l'observation de Roon-Huisen, rapportée ci-dessus, d'un enfant dont l'anus trop étroit s'étoit totalement bouché, par l'irritation que les doigts de la mere y avoit causée; que le ventre se gonfla, il survint de la fièvre, & autres accidens, qui firent craindre pour sa vie, & les excréments ne se firent pas jour par le vagin. Et M. Vanfwieten rapportant l'exemple (a) d'une fille nubile, d'ailleurs assez saine, & qui rendoit les excréments par le vagin, attribue cette triste infirmité à une ouverture de l'intestin dans le vagin, existant dès la naissance, & même avant la naissance. Je ne nie cependant pas qu'il ne puisse arriver que les excréments retenus par une membrane ou concrétion qui ferme l'intestin, ne puisse pas se faire une route par le vagin, après avoir excité une inflammation & un dépôt qui détruisse les tuniques de l'intestin & du vagin; mais je regarderai ce cas, s'il est jamais arrivé, comme le plus rare de tous ceux dont nous avons fait mention. C'est peut-être de ce cas dont M. Heister prétend parler; il semble l'indiquer par ces mots: « Celles qui en échappent, conservent cette » même incommodité toute leur vie. »

Aucun auteur, que je sache, ne propose de secours pour les enfans dont l'intestin est fermé à l'endroit de l'anus, & ouvert dans le vagin; ou, si l'on veut, dont le vagin est un anus unique, & sans qu'il y en ait à l'endroit ordinaire. Quoi qu'il en soit, car j'avoue que je n'ai pas lu tous les ouvrages des médecins & des chirurgiens qui ont traité cette matière, je ne vois pas pourquoi on ne feroit pas, pour secourir ces enfans, une incision à l'anus, comme dans le premier vice. Dans les deux circonstances que je vais rapporter; premièrement, on doit, à mon avis, recourir à la méthode prescrite ci-dessus pour le traitement du premier vice, c'est-à-dire, à l'incision de l'anus, quand l'ouverture de communication entre l'intestin & entre le vagin est si petite, qu'elle ne permet pas une évacuation d'excréments assez abondante, & sur-tout quand, en conséquence de ce défaut d'évacuation, les enfans éprouvent les accidens qui, dans le premier vice, déterminent à l'opération; ces accidens sont le vomissement, & autres rapportés au commencement de ce mémoire. (b)

On dira peut-être que le vagin pouvant se dilater assez, il est inutile de faire une autre ouverture; je conviens que le vagin est susceptible d'une dilatation suffisante; mais ce n'est pas en cela que consiste la diffé-

(a) Commentaire, tome IV, page 577. *In sciquiori sexu observatum fuit in vulvam quandoque hiare intestini recti finem. Talis superesse possunt & novi virginem ceterum satis sanam que scdam hanc calamitatem patitur.*

(b) Voyez ci-devant.

ANATOMIE.

Année 1771.

culté dans le passage des excréments; c'est dans le diamètre de l'ouverture de communication entre l'intestin *rectum* & le vagin, & cette ouverture peut être, & quelquefois très-petite, ainsi qu'elle étoit dans un enfant dont l'intestin *rectum* se terminoit dans la vessie (a), & qui mourut le douzième jour de sa naissance; plus à ce qu'il paroît (suivant le rapport du chirurgien qui en fit l'ouverture) par le resserrement de l'ouverture de communication entre l'intestin & la vessie, que par celui du canal de l'uretère, qui, comme on sait, est très-petit à tout âge, & sur-tout dans l'enfance.

Secondement, on doit encore dans ce même vice de conformation, c'est-à-dire, lorsque l'intestin *rectum* s'ouvre dans le vagin, & ne s'ouvre que dans le vagin, recourir à une incision à l'anus, ainsi qu'il a été dit dans le traitement du premier vice, même dans le cas où l'ouverture de communication entre l'intestin & le vagin est assez grande pour que les excréments s'évacuent. Si le médecin & le chirurgien ont lieu de juger que l'anus naturel n'est bouché que par une membrane, & qui est souvent une continuation de la peau, & quelquefois même simplement de la surpeau; c'est ce qu'on peut facilement connoître par les signes rapportés ci-dessus; car la route naturelle des excréments étant ouverte par l'incision, qui n'est nullement dangereuse, & qui a été faite quelquefois avec succès avec l'ongle (b); premièrement, il sortiroit certainement beaucoup moins d'excréments par le vagin, & par conséquent l'infirmité seroit diminuée. Secondement, il pourroit même arriver que par l'introduction d'une canule dans le nouvel anus, l'ouverture entre le *rectum* & le vagin s'oblitérât, ce qui seroit une guérison entière.

#### QUATRIÈME VICE DE CONFORMATION.

*Terminaison de l'intestin rectum dans la vessie. Moyens d'y remédier.*

CE vice, non-seulement est très-possible, à raison du voisinage de l'intestin & de la vessie urinaire, qui, dans les enfans mâles, se touchent. Il n'est guère possible dans les filles, parce que le vagin & la matrice sont placés entre l'intestin & la vessie. Il est non-seulement possible dans les enfans mâles, mais même il y existe quelquefois, ainsi qu'il sera prouvé dans la suite par plusieurs observations. Pour sentir le danger imminent de mort dans lequel sont les enfans nés avec une telle difformité, il suffit de connoître le petit diamètre du canal de l'uretère, qui est néanmoins la seule issue par laquelle les excréments puissent sortir. Par la comparaison de la quantité & de la consistance des matières qui doivent s'évacuer avec le conduit très-étroit, & plus d'une fois recourbé, du canal de l'uretère. Les médecins & les chirurgiens ne sont que trop convaincus, que de tels enfans ne peuvent pas long-temps survivre à leur malheur, s'il ne

(a) Histoire de l'Académie, année 1755. Collect. Acad. Tome XI. Part. Fr.

(b) Par Paul Eginette, cité par l'auteur du grand dictionnaire de médecine, tome II.

se trouve pas quelque moyen d'ouvrir aux excréments une autre route, que celle qui est destinée à l'évacuation de l'urine.

Ce vice peut être seul, c'est-à-dire, que l'intestin peut se terminer dans la vessie tout-à-fait & entièrement, ou bien, il peut avoir deux issues, l'une dans la vessie, & l'autre dans un anus ouvert. Il peut aussi arriver que par cette seconde issue l'intestin se termine dans un anus fermé, & dans ce dernier cas, il est compliqué avec le premier ou avec le second vice.

Le médecin connoît mieux & plus facilement ce quatrième vice que le second, parce qu'il suffit, pour qu'il soit certain de son existence, que l'enfant rende par la verge un peu de *méconium*, ou du moins une urine verdâtre & épaisse, qui sort presque continuellement, mais en petite quantité, & c'est ce qui s'apperoit facilement : il a de commun avec les autres vices, que le malade éprouve les mêmes accidens. On est même certain de l'existence de ce vice avant que de faire incision à la membrane ou à la concrétion charnue qui ferme l'anús ordinaire, au-lieu qu'on ne peut s'assurer de l'existence du second vice ; c'est-à-dire, si l'intestin descend, ou s'il ne descend pas jusqu'à l'endroit de l'anús, qu'après avoir coupé la membrane ou la concrétion charnue ; quelquefois même on n'en peut bien connoître la nature qu'après la mort.

Le quatrième vice dont il s'agit maintenant, a été observé par M. Roon Huisen (a). On trouve, dans l'histoire de l'académie, année 1755, l'observation suivante, faite par M. Boirie, chirurgien au Cap-François, & envoyée à M. Morand, avec la piece anatomique, représentant le siege de la maladie (b).

» Le 13 mai 1753, naquit un enfant mâle, mulâtre. La sage-femme observa que cet enfant n'avoit point d'anús; elle fit appeller M. Boirie, chirurgien au Cap-François, pour en faire la visite. Il trouva qu'en effet il ne paroissoit point d'ouverture à l'endroit où auroit dû être l'anús, & que l'enfant rendoit par la verge une partie de cette matiere noirâtre, qui se trouve dans l'intestin *rectum* des enfans nouveaux-nés, & qu'on nomme *méconium*; ce qui lui fit juger que l'enfant ne pourroit pas vivre long-temps; & en effet, il mourut le douzieme jour. »

» A l'ouverture M. Boirie trouva que l'extrémité du *rectum* s'ouvroit dans le col de la vessie, & que l'ouverture en devoit être fort petite, & n'avoit laissé passer que le plus liquide des matieres, puisqu'il s'en étoit amassé dans le *rectum* assez pour dilater cet intestin trois fois au-delà de sa capacité naturelle. » Cette conformation singuliere avoit, conformément au prognostic de M. Boirie, causé la mort de l'enfant, dont le cadavre parut, pour tout le reste, conformé à l'ordinaire.

Après avoir prouvé la possibilité & même la réalité du quatrième vice de conformation des arteres, je vais proposer une méthode d'y remédier,

(a) Suivant Heister, *loco citato*, Roon Huisen (dit M. Heister) cite l'exemple d'un enfant dont l'intestin *rectum* se terminoit dans la vessie.

(b) M. Morand fit voir à l'académie cette piece, en lui communiquant l'observation. Collect. Acad. Tome XI. Part. Fr.

ANATOMIE.

Année 1772.

autant que l'art le permet. Personne, que je sache, n'en a proposé. Les auteurs qui font quelque mention de cette conformation vicieuse, regardent comme d'innocentes victimes livrées à une mort prochaine & inévitable, les enfans qui naissent avec elle.

L'évacuation du *méconium* ou de la partie la plus fluide de cet excrément, prouve suffisamment que l'intestin *rectum* se termine dans la vessie; quand cette évacuation, qui est toujours foible, augmente néanmoins un peu quand l'enfant touffe ou pleure, est accompagnée de tous les accidens indiqués (a), on peut être certain que la cause prochaine & immédiate de la maladie est la partie grossière & épaisse du *méconium*, qui ne pouvant ou entrer de l'intestin *rectum* dans la vessie, ou entrer de la vessie dans le canal de l'uretère, distend outre mesure les boyaux & la vessie urinaire, irrite les nerfs de ces organes & de tout le bas-ventre, remplit outre mesure la vessie & les gros boyaux, excite un mouvement *antiperistaltique*, & est portée par ce mouvement & par les contractions des muscles vers l'estomac & les intestins grêles, d'où elle est rejetée par le vomissement qu'elle excite.

Quoique dans de telles circonstances, l'œil ne puisse pas voir l'insertion du *rectum* dans la vessie, d'abord qu'on voit ce sac, qu'on fait n'avoir pas d'autre usage dans l'état naturel, que de contenir & d'évacuer l'urine, remplir à la fois cette fonction & celle de l'intestin *rectum*, on n'est que trop convaincu qu'il ne peut remplir cette dernière, que par une communication contre nature avec l'intestin. D'ailleurs, l'ouverture du cadavre du petit mulâtre de M. Boirie, a soumis aux yeux cette communication. Or, il est impossible que par un conduit aussi petit que le canal de l'uretère, la grande quantité du *méconium*, dont les gros intestins sont remplis, puisse être évacuée: car, quoique l'urine que les ureteres versent dans la vessie, en puissent délayer & entraîner avec elle une partie, il n'est pas possible qu'elle le délaie & l'entraîne tout; & quand même l'urine pourroit rendre assez fluide tout le *méconium*, pour passer par le canal de l'uretère, la mort de l'enfant n'en seroit que reculée de quelques jours; car, certainement l'urine ne pourroit jamais donner, dans la suite, aux gros excréments, la fluidité requise pour être évacués par le canal de l'uretère. On doit donc, comme je l'ai déjà dit, regarder un enfant nouveau-né qui rend le *méconium* par la verge, comme touchant au moment de la mort, si l'art n'ôte pas à la vessie une fonction qu'elle ne doit pas faire, & s'il ne la rend pas à l'intestin *rectum*, qui la doit faire.

Ce double objet est, je l'avoue, très-difficile à remplir, mais non pas impossible, soit que ce quatrième vice existe seul, soit que l'enfant ait un anus à l'endroit ordinaire, soit qu'il n'en ait pas; soit que l'intestin se prolonge en descendant jusqu'à l'anüs, soit qu'il n'y descende pas, on peut & on doit, dans toutes ces circonstances, donner des secours à l'enfant.

Si donc l'enfant a une ouverture à l'endroit ordinaire de l'anüs, & si le vice consiste dans une communication avec la vessie, on doit introduire le doigt dans l'ouverture de l'anüs, & examiner soigneusement si l'intestin

(a) Page 474.

fait une bosse ou faillie; & c'est, je crois, ce qu'on auroit pu sentir dans l'enfant dont parle M. Boirie, dans lequel le gonflement du gros boyau fut constaté par l'ouverture du cadavre. Dans un tel cas, il est certain qu'en portant sur le doigt un instrument tranchant, on couperoit facilement l'intestin, & que les excréments trouvant, par cette ouverture artificielle, une plus libre issue que par la vessie, pourroit, dans la suite, s'évacuer uniquement par l'anus; ce qui seroit une guérison entière, ou du moins qu'il en entreroit beaucoup moins dans la vessie, ce qui seroit au moins prolonger les jours du malade, & le soulager beaucoup: l'intestin *rectum* acquerroit un usage nouveau; l'urine passeroit de la vessie dans l'intestin, mais le canal de l'uretère pourroit perdre sa fonction naturelle, au moins en partie; c'est-à-dire, ne serviroit plus, ou du moins ne serviroit que de fois à autre à l'évacuation de l'urine. Ce que j'avance ici n'est fondé que sur la structure & non sur des faits, mais l'esprit n'en a pas besoin pour prédire ces événemens.

Quand l'enfant qui rend le *méconium* par la verge n'a point d'anus ni vrai ni faux (a), le premier soin doit être de lui faire une ouverture à l'endroit ordinaire, comme dans le premier & le second vice de conformation, & même comme dans le troisième.

Cette première ouverture étant faite, on découvrira sans beaucoup de peine si l'intestin se termine uniquement dans la vessie, ou s'il se termine & dans la vessie & dans l'anus qui vient d'être ouvert, ou enfin s'il ne se termine point & dans la vessie, & par un cul-de-sac qui ne descende pas tout-à-fait jusqu'à l'anus.

Dans le premier cas, on feroit ce qui vient d'être indiqué, c'est-à-dire, on feroit une incision dans l'intestin, soit avec le trocar (b), soit avec le pharyngotome ou avec une lancette à abcès, garnie d'un linge.

Dans le second cas, c'est-à-dire, si l'intestin descend jusqu'à l'anus nouvellement ouvert, on doit entretenir soigneusement l'ouverture, car il pourroit arriver que les excréments trouvant par cette ouverture une issue plus libre, s'évacueroient abondamment, & que l'ouverture de l'intestin dans la vessie s'oblitérât; mais si après quelques observations on s'aperçoit que le nouvel anus ne suffit pas, & que les accidens, loin de cesser, aillent en augmentant, il n'y a, ce me semble, pas d'autre parti à prendre, que de faire une incision à la partie postérieure de la vessie; & cette incision, après avoir inutilement recouru aux lavemens ou injections, me paroît l'unique moyen de soulager l'enfant, de prolonger ses jours, & peut-être de le faire vivre aussi long-temps que les enfans qui naissent avec un anus bien conformé. Il y auroit d'autant plus d'espérance de conserver cet enfant, qu'il pourroit arriver que les excréments sortiroient dans la suite par la seule issue intestinale, & que l'ouverture dans la vessie s'oblitéreroit.

(a) J'appelle *anus vrai*, celui auquel se termine l'intestin *rectum*. J'appelle *anus faux*, une ouverture à l'endroit ordinaire de l'anus vrai, à laquelle l'intestin ne s'insère pas.

(b) Le trocar est commode; mais on doit dilater l'ouverture qu'il fait, parce qu'elle est toujours trop étroite.

ANATOMIE.

Année 1771.

Je fonde ce conseil sur ce que dans ce cas il est certain que les accidens sont entretenus & aigris par le séjour des excréments dans la vessie, & sur ce qu'il y a lieu de juger que l'ouverture de communication entre l'intestin & le *rectum*, est trop petite pour que le *méconium* sorte tout-à-fait de la vessie.

Si l'intestin ne fait pas de courbure ou de saillie à l'endroit de son affertion dans la vessie que le doigt puisse sentir, il y a lieu de juger que cet intestin s'insere dans le fond même de la vessie, alors on doit néanmoins essayer de le rencontrer & de le couper. L'instrument qui me paroît dans ce cas devoir être préféré, c'est le pharyngotome qui est tout-à-la-fois une sonde suffisamment longue, & un instrument tranchant.

Si on ne peut rencontrer l'intestin, ni par conséquent le couper, il ne reste plus, à mon avis, qu'une ressource, c'est déjà de faire une ouverture, ainsi que je l'ai dit dans une circonstance moins pressante, dans la vessie même, qui ne peut manquer d'être très-gonflée. Cette incision peut se faire de deux manières, ou simplement en faisant avec un bistouri introduit sur le doigt, une ouverture dans la face postérieure de la vessie, ou en introduisant une petite sonde crénelée, & en faisant sur la crénelure de cette sonde une ouverture au col de la vessie comme dans l'opération de la taille. Il me paroît certain que par cette incision faite, ou simplement avec le bistouri introduit sur le doigt, ou méthodiquement sur la crénelure d'une sonde, on rempliroit au moins l'objet le plus pressant de tous, c'est-à-dire qu'on feroit couler le *méconium*; & que comme cet excrément retenu est l'unique cause des affreux accidens que l'enfant éprouve, ou qu'il ne tarderoit pas d'éprouver, on le délivreroit de ces accidens; il resteroit encore un second & dernier objet à remplir, ce seroit de faire en sorte que la vessie ainsi coupée pût être à la fois un égout durable de l'urine & des excréments, triste incommodité sans doute, mais désirable cependant, puisque non-seulement elle préserveroit l'enfant d'une mort prochaine & inévitable, mais même elle pourroit rendre sa vie aussi longue & aussi durable que celle des enfans bien constitués. Ce dernier objet peut-être rempli par la sortie continuelle de l'urine & des excréments qui seule peut empêcher les levres de la plaie faite à la vessie de se réunir, c'est ce qu'on voit fréquemment arriver à la suite des plaies, quand des canaux excréteurs s'ouvrent dans leurs levres. Si cependant on s'appercevoit dans la suite que l'évacuation continuelle de l'urine & des excréments ne fût pas un obstacle suffisant pour empêcher les levres de la plaie faite à la vessie de se réunir, on auroit recours à une tente garnie d'un fil qu'on introduiroit dans la plaie, & qu'on retireroit deux à trois fois le jour, pour faire sortir les excréments & panser la plaie.

Au mois d'avril 1769 on m'apporta un enfant né depuis cinq jours dans la paroisse de Sens, évêché de Rennes, qui rendoit le *méconium* par la verge, & qui n'avoit pas d'anus: d'où il s'ensuivoit incontestablement que l'intestin s'ouvroit dans la vessie.

Voyant la grandeur du mal, & le pressant danger où étoit cet enfant qui vomissoit depuis trois à quatre jours, & qui avoit le ventre tendu,



mon premier soin fut d'avertir les parens de l'enfant d'aller chercher M. Thouin, chirurgien de la petite ville & paroisse de Cahard, lieu de ma résidence actuelle. M. Thouin étant arrivé, je lui proposai de faire une incision à l'endroit où devoit être l'anus; cet endroit qu'on connoit sans peine étoit de plus désigné par une couleur presque violette (a).

Nous espérons ouvrir par cette incision aux excréments leur voie naturelle, & nous comptions que les excréments trouvant cette issue plus libre & plus facile que celle qui devoit être entre l'intestin *rectum* & la vessie, il arriveroit de deux choses l'une, ou que la route des excréments par la vessie se feroit, ou que si elle ne se feroit pas entièrement, l'enfant pourroit rendre avec assez de facilité pour vivre, les excréments mêlés avec un peu d'urine.

L'enfant ayant le ventre très-dur & vomissant le lait & même les excréments, l'incision fut faite sur le champ par M. Thouin, en présence de M. Guiot de la Giraudais, chirurgien du voisinage, qui nous dit avoir fait cette opération avec succès, deux fois dans le cours de sa pratique. Mais ce qui rendoit les deux cas racontés par M. de la Giraudais très-différens de la maladie qui faisoit le sujet de notre assemblée, c'est que dans les enfans opérés par lui, il n'y avoit point de communication entre l'intestin & la vessie, une seconde différence entre l'enfant que nous avions à traiter, & entre les enfans qui naissent sans anus, & qui n'ont que ce premier des quatre vices de conformation rapportés dans ce mémoire, fut apperçue dans le temps de l'opération; car l'incision étant faite, nous fûmes très-surpris de ne pas voir couler le *méconium*; nous cherchâmes l'intestin *rectum*, & nous ne le trouvâmes point, & ce n'étoit pas pour l'avoir cherché dans l'endroit où il ne devoit pas être; le doigt préférable en ce cas à tout autre instrument, fut introduit & même fort avant, & l'intestin ne fut ni senti ni trouvé.

Nous jugeâmes néanmoins nécessaire de pousser un trocar par l'ouverture qui venoit d'être pratiquée; il fut poussé fort haut, mais aussi inutilement que dans l'observation rapportée ci-devant: nous en fûmes d'autant plus déconcertés, que nous étions presque aussi assurés de l'existence de l'intestin *rectum*, par l'évacuation du *méconium* par l'uretre, que si nous l'avions vu de nos yeux, & que nous nous voyions par-là frustrés de l'espérance de sauver la vie à l'enfant. Il ne coula pas de sang. Une tente fut introduite dans l'anus afin de nous conserver le moyen d'administrer d'autres secours, en cas que de sérieuses réflexions m'en suggérasent de nouveaux. Comme nous avions fait tout ce qui est conseillé par les auteurs, dans le cas où l'intestin ne descend pas jusqu'à l'anus, nous crûmes d'autant plus en avoir fait assez pour le présent, que l'état de foiblesse & de langueur où étoit réduit l'enfant, sembloit l'exiger.

L'enfant fut emporté par ses parens sur les six heures du soir. Me proposant de faire de nouvelles tentatives le jour suivant, en cas que l'enfant

(a) Cette tache violette ou livide, dont parlent les Auteurs, n'est pas toujours un signe qui annonce l'existence du *méconium*; car il n'y en avoit pas à l'anus de cet enfant, comme nous allons voir.

ANATOMIE.

Année 1771.

fut en état de les supporter, je priai M. Thouin d'y aller de grand matin. Il me dit à son retour qu'il avoit trouvé l'enfant si mal, qu'il s'étoit contenté d'examiner s'il étoit descendu du *méconium* sur la tente, mais rien n'étoit sorti. Le ventre étoit tendu & livide, & l'enfant mourut quelques heures après.

Touché d'un aussi triste événement, j'examinai si je n'avois point à me reprocher d'avoir omis quelqu'un des préceptes indiqués par les auteurs qui ont écrit sur cette matière, je lus de nouveau, & je trouvai que je n'avois rien omis; mais je pensai que dans des cas aussi rares & aussi pressans, l'esprit terrassé, pour ainsi dire, par la grandeur du mal & la foiblesse des ressources, ne voit pas que ces ressources ne sont insuffisantes, que parce qu'il est pour ainsi dire hors d'état d'apercevoir les vraies, ou d'en imaginer de nouvelles. Il y a en effet peu d'artistes qui, dans de telles circonstances, lorsqu'ils ont épuisé sans fruit les secours qu'ils trouvent prescrits dans les auteurs, se disent à eux-mêmes, telle ou telle méthode nouvelle pourroit sauver l'enfant. On ne va pas ordinairement si loin; & si on va à ce terme, il est assez naturel qu'on dise oui; mais dans la méthode que nous voyons, tel organe seroit blessé, & c'est apparemment la crainte de le blesser, qui a empêché les Maîtres de l'art, ou d'y recourir dans l'occasion, ou de la prescrire par réflexion. Insensiblement le temps s'écoule & l'occasion s'échappe. M'apercevant que, quoique j'eusse fait tout ce qui est prescrit, je n'avois point été à la source du mal, je cherchai dans la structure & dans l'analogie, & j'y trouvai, premièrement, que la maladie de cet enfant étoit dans la vessie: secondement, que la cause de sa maladie étoit un corps étranger renfermé dans la vessie; c'est-à-dire, le *méconium*, & conséquemment qu'il falloit suivre la méthode qu'on suit ordinairement pour faire sortir les corps étrangers de la vessie. Quels inconvéniens y auroit-il eu, disois-je en moi-même, de faire, dans un cas aussi désespéré, une incision dans la vessie de cet enfant, & quel avantage en seroit-il résulté? Une incision dans la vessie eût été sans doute une plaie nouvelle, ajoutée à celle que nous avons faite à l'anus; mais les plaies de la vessie ne sont pas mortelles par elles-mêmes; mais cette plaie auroit certainement procuré l'évacuation du *méconium*, & c'est le défaut de cette évacuation qui a fait mourir l'enfant. L'incision de la vessie, dans un tel vice de conformation, est donc l'unique moyen de conserver les jours des enfans qui naissent avec cette difformité. Il s'en faut donc beaucoup que j'aie fait tout ce que j'aurois dû faire pour sauver cet enfant. Ce reproche intérieur, & ces réflexions me déterminèrent à travailler sur les faits de pratique exposés dans ce mémoire, afin que si, pour m'être arrêté au terme où sont demeurés ceux qui ont vu & traité des cas semblables, j'ai la douleur d'avoir manqué de sauver la vie d'un enfant, j'aie la satisfaction d'enseigner, en avouant ma faute, les moyens de l'éviter.

## SUR LES MALADIES DE L'ÉPIPILOON.

Année 1771.

**M**R. PORTAL a rassemblé dans un savant mémoire tout ce qu'un grand nombre de dissections lui a fait observer sur les maladies de l'épiploon. Hist.

On a donné le nom d'*hydatides* à des tumeurs de l'épiploon, remplies d'une liqueur qui cependant est quelquefois très-colorée & très-épaisse. Ces tumeurs ont été regardées d'abord comme des glandes engorgées; mais comme Ruifch en a rencontré dans des parties où il n'y a point de glandes, on a attribué la cause de l'hydatide à l'extension des vaisseaux lymphatiques & sanguins. Selon M. Portal, si telle étoit son origine, ses parois seroient très-minces; elles sont cependant d'une grande épaisseur. C'est donc avec le tissu cellulaire que se forment les parois des hydatides, & de-là vient que ces parois renferment quelquefois de la graisse.

Dans quelques sujets, l'épiploon contient de l'air. M. Portal rend compte à cette occasion des effets que produit l'introduction de l'air dans différentes cavités ou dans différens vaisseaux. L'air introduit dans les vaisseaux sanguins ou dans la cavité du crâne, cause une mort prompte. Les mauvais effets qu'il produit dans les autres parties, sont très-lents au contraire. M. Portal avoit insinué une grande quantité d'air dans la cavité du bas-ventre d'un chien, il boucha soigneusement la plaie, & cependant au bout de quelques jours l'enflure du ventre disparut, & le chien fut guéri.

Le racornissement de l'épiploon est une suite de presque toutes les ascites, c'est une remarque précieuse, & dont les médecins doivent se souvenir pour ne pas fatiguer le malade de remèdes inutiles, car la tumeur que ce racornissement produit, n'est pas dangereuse.

La plupart des femmes qui ont fait beaucoup d'enfans, ont l'épiploon racorni, sur-tout celles qui, sacrifiant leur santé & celle de leurs enfans, soit à la nécessité de cacher une foiblesse, soit au desir bien plus coupable de déguiser le changement de leur taille, se sont serrées pendant leur grossesse. En général, l'épiploon des femmes qui ont accouché, même une seule fois, est plus racorni que celui des filles, mais il n'en résulte pas toujours une tumeur sensible à l'extérieur.

ANATOMIE.

Année 1771.

*Sur la situation des viscères du bas-ventre chez les Enfans.*

Uſa. **C**E mémoire fait partie d'un travail fort étendu, que M. Portal a entrepris ſur l'anatomie comparée de l'homme dans les différens âges de la vie. Ces recherches peuvent contribuer ſingulièrement à perfectionner nos connoiſſances ſur l'économie animale. Elles ont encore une utilité plus prochaine, & qui ſur-tout eſt particulière à ce mémoire.

Il y a beaucoup de maladies qui attaquent les viſcères, & dont on reconnoît le ſiege, la nature, les progrès, en tâtant le ventre des malades; il eſt donc important de ne pouvoir ſe tromper ni ſur la poſition, ni ſur l'étendue, ni ſur la forme des viſcères; & c'eſt ce qui arriveroit ſouvent, ſi on ſuppoſoit que ces viſcères duſſent, dans l'état naturel, offrir à la main de l'anatomiſte, les mêmes apparences dans l'enfant ou dans l'adulte.

Le travail de M. Portal a encore un autre avantage : on trouve dans des anatomiſtes également accrédités, des deſcriptions différentes, & quelquefois contradictoires des mêmes parties, ce qui jette ſur la forme naturelle de ces parties, & ſur la conſtance de cette forme, une incertitude très-déſavantageuſe à la ſcience, & qui diſparoît en remarquant que ces deſcriptions ont été faites ſur des ſujets de différens âges, & que les différences qu'on y trouve ſont dues aux changemens que l'âge produit dans les parties décrites.

## OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

Année 1772.

## I.

**M**R. GRIGNON a présenté à l'académie une tête de chatte monstrueuse; elle paroissoit simple à la partie postérieure & double en devant; les deux gueules communiquoient ensemble intérieurement; les langues unies par leur base aboutissoient à un larynx & à un œsophage commun. La mere de ce monstre étoit si électrisable, que si on tenoit une de ses pattes dans la main, tandis que de l'autre on l'électrifioit, on sentoit souvent des secousses vives & douloureuses dans les doigts, le coude, & jusque dans l'épaule.

## I I.

UN charlatan s'étant vanté de percer de part en part la tête d'un animal, & de le guérir sur le champ avec un baume de sa composition, M. Portal a fait des recherches sur cet objet. Ce charlatan n'est pas le premier qui ait fait des promesses de ce genre, & qui même les ait remplies; mais cela ne prouve rien en faveur des remedes; des chiens à qui M. Portal a percé la tête dans toutes sortes de directions, ont été guéris sans aucun secours; les plaies de ce genre ne sont mortelles que lorsque la moëlle épiniere a été attaquée. Il faut un grand zele & bien du courage pour que la vue de l'utilité de ces cruelles expériences puisse l'emporter sur la répugnance qu'elles inspirent.

## I I I.

M. DE LASSONE a communiqué à l'académie deux observations qui lui ont été envoyées par M. Guyon, chirurgien à Carpentras.

L'une est d'un accouchement où l'enfant se présentoit par le bras, & fut chassé vivant par les seuls efforts de la nature. L'autre d'un fœtus venu mort à terme, & qui avoit au bas des lombes une masse plus grosse d'un tiers que la tête d'un fœtus: cette masse renfermoit une tête, les os du bassin, un os de la cuisse, & d'autres os informes; ils paroissoient des mêmes dimensions que ceux d'un fœtus de quatre mois.

M. Fougereux ayant prié M. Portal de disséquer un pigeon qui avoit deux anus, il trouva qu'à ces anus répondoient deux intestins *rectum* à-peu-près égaux, capables des mêmes fonctions, & qui se réunissoient à un pouce & demi de l'anus: une masse charnue qui pendoit au croupion du même pigeon, contenoit un os qui paroissoit être le fémur joint à une partie de l'os de la hanche: l'articulation étoit bien marquée.

ANATOMIE.

Année 1772.

M. Portal a observé sur un autre pigeon, qu'il avoit une double trachée-artère qui se réunissoit à peu de distance des bronches. Ces observations sont importantes, & ne sauroient être trop multipliées. Peut-être que pour surprendre les secrets de la nature il faut l'observer moins lorsqu'elle suit les loix que lorsqu'elle semble s'en écarter.

## I V.

M. FOUGEROUX a observé un ovaire de poule monstrueux; il pesoit trois onces, la substance étoit charnue, & il renfermoit une matiere semblable au blanc d'œuf pour la consistance, & de couleur jaune.

## V.

QUELQUES physiologistes ayant imaginé que le sang se raréfiroit dans le poumon, en conclurent avec raison que les vaisseaux qui y portoient le sang, devoient être en plus grand nombre, ou plus grands que ceux qui le reportoient dans le cœur, & qu'ainsi le poumon avoit plus d'arteres que de veines.

M. Portal rapporte ici des observations qui détruisent cette hypothese. Il a injecté des poumons avec de la cire colorée, dans cet état il les a mis macérer dans un acide qui, détruisant à la longue la substance du poumon, ne laissoit plus subsister que la cire; & en l'examinant il a vu que les veines surpassoient les arteres en nombre & en grosseur. Ensuite, de crainte qu'on ne lui objectât que cette expérience peut s'expliquer en supposant que les veines ont été plus distendues que les arteres par la liqueur injectée, il a examiné des poumons non injectés, & a toujours vu les veines en plus grand nombre, & les troncs des grosses veines, même lorsqu'elles étoient vuides, plus grands que ceux des arteres pleines de sang ou de liqueur injectée.

## V I.

IL n'y a point d'anatomiste qui n'ait observé dans les sujets qu'il a disséqués, des variétés de conformation indifférentes, du moins en apparence, à l'économie animale. Ce qui prouve que la nature n'a point formé chaque espece sur un modele unique, & que cette régularité dont nous avons la témérité de lui faire honneur, n'existe que dans la tête des philosophes.

M. Portal, en examinant les veines du poumon<sup>1</sup>, trouve qu'en général celles du poumon droit sont plus longues & plus grosses que celles du poumon gauche, parce que le poumon droit est plus gros & plus éloigné de l'endroit de l'oreillette où ces veines aboutissent.

Mais quelquefois le poumon droit a cinq veines au-lieu de quatre. D'autres fois les veines pulmonaires se réunissent deux à deux avant que d'arriver au cœur.

Il paroît que les veines pulmonaires se divisent toujours en deux branches à leur insertion dans le poumon; mais leur position n'est pas la même à l'égard des artères. L'artere qui se trouve entre les deux branches des veines, est quelquefois réunie avec elles dans une gaine commune, d'autres fois chaque vaisseau a sa gaine particulière.

ANATOMIE.

Année 1771.

## V I I.

LE 13 avril 1771, il est venu à l'académie une fille sans langue & qui parloit très-bien. Ce fait n'est pas-unique; feu M. de Jussieu a vu en Espagne un phénomène semblable, c'étoit encore une fille.

*Sur les changemens qu'éprouvent l'os appellé le Canon, dans certains quadrupedes.*

ON trouve dans l'étude de l'anatomie des exemples sans nombre d'os qui s'unissent & qui se soudent ensemble; les sutures du crâne & les épiphyfes des os longs en fournissent d'assez frappans; mais on n'en connoissoit aucun de deux os longs simplement contigus dans le fœtus, qui s'unissent peu de semaines après la naissance, & finissent au bout de quelques mois par former un seul os; la cloison osseuse formée par les parois réunies des deux os, se trouvant entièrement détruite.

Année 1772.

Hist.

La connoissance de ce phénomène singulier est due aux recherches de M. Fougereux: il a lieu dans la jambe de tous les animaux à pied-fourché, que nous connoissons, si cependant on en excepte le cochon & le sanglier, qui sont, pour le dire en passant, les seuls de cette classe qui ne ruminent point, du moins parmi les animaux de nos contrées: voici les remarques que M. Fougereux a faites sur ce sujet, & principalement sur les bœufs & sur les moutons.

Dans les fœtus de vaches & de brebis, l'avant-dernière portion de la jambe, à laquelle les pinces sont articulées, & dont l'os se nomme *canon*, est composée de deux os longs cylindriques, ayant chacun leur périoste, leur canal médullaire & leurs épiphyfes, alors ces os sont séparés l'un de l'autre; peu de temps après que les épiphyfes sont devenues adhérentes aux os, ceux-ci se soudent eux-mêmes & deviennent adhérens, de façon qu'il est impossible alors de les séparer; si dans cet état on les scie transversalement, on voit encore distinctement, dans l'intérieur, les deux canaux médullaires séparés par une cloison osseuse, formée par la réunion des parois des deux os, qui se sont soudés; quelques mois après cette cloison devient plus mince, elle ne forme plus qu'un tissu réticulaire; & enfin elle disparoît entièrement d'abord dans la partie moyenne de l'os, & ensuite vers les épiphyfes; alors les deux os n'en forment plus qu'un, sans garder d'autre vestige de leur premier état, qu'un sillon assez profond à la partie antérieure; ce sillon étoit connu des anatomistes, mais ils étoient

ANATOMIE.

Année 1772.

bien éloignés d'en pouvoir assigner la cause : examinons, d'après M. Fongeroux, la marche de la nature dans cette opération.

Les deux os destinés à former, par leur réunion, l'os du canon d'un bœuf, sont dans le fœtus de cet animal, gros chacun comme un tuyau de plume; ces os commencent à se réunir, environ quatre semaines après la naissance; alors la capacité des deux canaux médullaires est moindre qu'elle ne sera par la suite; mais lorsque la réunion est achevée, & que la cloison commence à se détruire, ce qui arrive à l'âge de neuf à dix semaines, pour lors le canal médullaire qui va devenir unique, a toutes les dimensions qu'il aura dans le bœuf devenu adulte. M. Fongeroux s'en est assuré par des observations répétées.

Ce fait mérite une attention particulière; il est assez généralement reçu parmi les anatomistes, que dans les os longs, le canal médullaire augmente en grandeur, tant que croît l'os; l'observation de M. Fongeroux introduit nécessairement une exception à cette règle, puisque dans le bœuf l'os du canon a acquis à dix semaines toute la largeur du canal médullaire, qu'il aura dans l'âge le plus avancé de l'animal, il n'augmente plus alors qu'en épaisseur; ce même os, qui à dix semaines n'avoit qu'environ deux lignes d'épaisseur, en acquiert jusqu'à six dans le bœuf devenu adulte.

Plusieurs questions se présentent ici à résoudre, la première est de savoir comment se fait cet épaississement de l'os; la seconde est de déterminer comment se détruit la cloison; & la troisième, de savoir comment les deux gaines médullaires qui renfermoient la moëlle dans les deux os réunis, n'en font plus qu'une après la destruction de la cloison.

Pour résoudre la première question, M. Fongeroux a mis en œuvre les connoissances données par M. Duhamel & par M. Hérissant sur la formation des os & sur leur décomposition; il a mis pour cela dans un acide adouci, un jeune os moitié d'un canon de veau non encore réuni; feu M. Hérissant a fait voir que l'acide dissolvoit la matière crétacée, qui fait la dureté de l'os, en épargnant la partie membraneuse qui en forme, pour ainsi dire, le canevas. L'os que M. Fongeroux avoit mis en expérience, étant ainsi décomposé, il trouva que les lames osseuses, réduites par ce moyen à leur état primitif de membranes, contournoient exactement tout le cylindre de l'os.

Il fit la même expérience sur un os semblable, mais déjà réuni avec son voisin, & dans lequel on voyoit encore la cloison, mais diminuée d'épaisseur, & qui commençoit à se perdre.

Cet os ayant été décomposé par le moyen de l'acide affoibli, M. Fongeroux en examina soigneusement les couches membraneuses: & voici ce qu'il y remarqua.

Les lames extérieures enveloppoient entièrement tout le cylindre osseux, mais il n'en étoit pas de même des lames internes, elles étoient moins fortes aux endroits où se trouvoit la cloison, & on voyoit à l'endroit où cette cloison avoit été ou étoit encore, une désunion dans les fibres, telle que pourroit l'offrir une étoffe dans laquelle la trame ou la chaîne seroient interrompues sur quelques fils.



Ces observations donnerent à M. Fougereux une solution assez plausible des deux premieres questions ; en effet, si l'on veut supposer que les os longs augmentent leur épaisseur par l'addition de nouvelles couches extérieures, & que l'agrandissement du canal médullaire, se fait par l'extension des lames osseuses internes ; il est aisé de comprendre que les nouvelles lames osseuses qui revêtent les deux cylindres extérieurement, interceptent le passage de la matiere crétacée dans la cloison intermédiaire, & que les lames internes s'étendant en même-temps pour augmenter le canal médullaire, elles distendent les fibres de la cloison, en diminuent l'épaisseur ; & que cette cloison ne recevant plus d'ailleurs de matiere crétacée, elle doit diminuer toujours, & enfin s'anéantir.

Il n'est peut-être pas aussi facile d'expliquer comment les deux gaines médullaires n'en font plus qu'une dans toute la partie où la cloison est anéantie ; cette gaine devenue unique dans l'animal adulte, se séparant vers les épiphyses où la cloison subsiste toujours ; M. Fougereux a constaté ces faits, mais il n'en a pas trouvé jusqu'à présent de raison plausible, & c'est un problème dont il propose la solution aux anatomistes.

Toutes ces observations n'indiquant pas encore assez clairement à M. Fougereux comment se faisoit la réunion de ces deux os en un, il résolut de faire d'autres expériences, en introduisant entre les deux os une lame de plomb avant leur réunion ; cette opération étoit très-délicate, & plusieurs jeunes agneaux qui y furent soumis, y périrent ; cependant l'adresse de M. Dupas, chirurgien de Pithiviers, & les soins qu'il se donna pour les pansemens, en sauverent trois desquels M. Fougereux fait mention dans ce mémoire : voici le résultat des expériences.

Le premier de ces animaux fut opéré deux jours après sa naissance : on tenta d'introduire une lame de plomb mince entre les deux os qui devoient composer l'os du canon d'une des jambes de derriere, l'animal fut soigneusement pansé, & la plaie guérit heureusement. Deux mois après M. Fougereux le fit tuer, & il examina l'os du canon de la jambe opérée, auquel l'os semblable de l'autre jambe, auquel on n'avoit pas touché, servoit de piece de comparaison.

Dans cette dernière, les deux os étoient déjà réunis, & n'en paroissent former qu'un seul, mais en le sciant, M. Fougereux y trouva la cloison dans toute l'étendue de l'os, elle étoit seulement un peu diminuée d'épaisseur.

Dans la jambe à laquelle on avoit fait l'opération, M. Fougereux trouva que l'expérience n'avoit pas réussi comme il le desiroit, au-lieu d'avoir placé la lame entre les deux os, on avoit ouvert un des deux os, sans le percer de part en part, l'ouverture se trouvoit un peu à côté de la cloison ; l'os étoit beaucoup plus épais à l'endroit où il avoit été piqué, & il s'étoit formé une masse d'ossification qui bouchoit presque entièrement le canal, & se confondoit avec la cloison ; en un mot, M. Fougereux ne remarqua dans cet os, que ce qu'on remarque dans les os piqués ou fracturés, & il n'en put tirer aucune instruction sur ce qu'il desiroit savoir.

Dans cette circonstance, il crut devoir répéter l'expérience ; l'agneau

ANATOMIE.

Année 1772.

qui en fut le sujet fut opéré, comme le premier, deux jours après sa naissance, l'ouverture fut plus large, la lame de plomb plus grande, elle fut placée, autant qu'on le pût, à l'endroit où l'on jugeoit que devoit être la cloison, & on laissa l'animal vivre jusqu'à trois mois; ayant alors été tué, on examina l'os du canon de la jambe saine, & celui de la jambe sur laquelle l'opération avoit été faite.

Dans la première l'os du canon avoit presque entièrement perdu sa cloison, du moins dans la partie moyenne, mais dans la jambe opérée, le canal médullaire étoit presque entièrement rempli par une nouvelle substance osseuse, occasionnée par le corps étranger introduit dans l'os, & la cloison, si elle y existoit encore, étoit si bien confondue dans cette masse, qu'il étoit impossible de l'y distinguer.

M. Fougereux voyant donc que l'interposition des lames de plomb ne lui pouvoit donner aucune connoissance de la manière dont s'opéroit la réunion des deux os, il pensa que si cette réunion & la destruction de la cloison, s'opéroient par la pression des deux os l'un contre l'autre, en emportant une partie de l'un des deux os, il n'y auroit plus de pression dans cet endroit, & que la cloison ne s'y détruiroit pas, tandis qu'elle se détruiroit dans le reste de l'os. Il fit donc enlever de l'un des deux os du canon d'un agneau, né depuis vingt-quatre ou trente heures, une portion d'environ huit lignes, la plaie fut pansée soigneusement jusqu'à l'entière guérison, & on laissa vivre l'animal environ six mois, il ne fut tué qu'au bout de ce temps: & voici ce qu'offrit l'examen de ses jambes.

Le canon du pied sain avoit presque entièrement perdu sa cloison, on n'en appercevoit de vestiges qu'au voisinage des deux épiphyses, encore étoient-ils très-minces.

Dans l'autre jambe, la partie emportée de l'os s'étoit régénérée, mais cette partie reproduite étoit moins épaisse que le reste de l'os; la cloison étoit presque entièrement détruite dans le haut, mais au-dessous de la plaie, elle étoit restée beaucoup plus longue & plus épaisse que dans l'autre jambe: on voyoit aisément que la plaie faite à l'os, avoit nui à la destruction de la cloison, & que peut-être même la cloison eût subsisté dans sa régénération de la partie d'os emportée.

Quelque variées qu'aient pu être les expériences de M. Fougereux, elles ne lui ont pas encore dévoilé le secret de la nature dans cette réunion de deux os en un; mais en attendant que de nouvelles tentatives qu'il se propose de faire, & qu'il invite les anatomistes à essayer de leur côté, aient pu l'éclairer suffisamment sur ce point, il pense que la nature dans cette occasion ne s'écarte pas de son plan général; que les os contigus ont une facilité très-grande à se réunir; que dans ceux qui doivent conserver du mouvement les uns avec les autres, elle y a interposé une graisse particulière qu'on nomme *sinovie*, & que lorsqu'elle manque, ce qui arrive dans quelques maladies, les deux os ne manquent pas de se souder, & peut-être, avec le temps, n'en formeroient plus qu'un; & qu'enfin la graisse dont les pores abondent est vraisemblablement l'obstacle qui empêche, dans cette espèce, les deux os du canon de se réunir en un, comme ils

font dans tous les autres animaux à pied fourché que nous connoissons : on pourroit peut-être s'imaginer que l'ingénieux moyen employé par M. Duhamel, de teindre les couches d'os des animaux avec la garance qu'on mêle dans leur nourriture, auroit pu être utilement employé dans cette occasion, mais on se tromperoit en le croyant, il ne s'agit pas ici, comme dans l'expérience de M. du Hamel, de l'accroissement des os, mais de leur destruction ; & d'ailleurs, comment mettre à cette nourriture des animaux aussi jeunes que ceux que M. Fougeroux a employés, & qui ne vivoient presqu'encore que du lait de leurs meres. Mais quoi qu'il en soit, l'observation & le travail qu'il a fait sur cette matiere, offrent une nouvelle carrière aux recherches des anatomistes.

ANATOMIE.

Année 1772.

*Sur les secours qu'on peut tirer de l'art, pour corriger ou prévenir les difformités de la taille, soit dans l'enfance, soit dans un âge avancé.*

**L**A juste proportion des membres & l'élégance de la taille ont été regardés, par presque tous les peuples policés, comme des avantages, & tous en ont fait assez de cas, pour chercher les moyens de se les procurer. Hist.

Ils auroient été bien plus animés à cette recherche, s'ils avoient su combien de maux peut causer le dérangement de l'épine dans le corps animal, que ce dérangement peut arriver à tout âge, & que l'art offre des moyens de s'en garantir ou de le réparer ; c'est à la discussion de tous ces points qu'est destiné le mémoire de M. Portal, duquel nous avons à rendre compte.

Pour peu qu'on soit au fait de la structure du corps humain, on sait quel rôle y joue l'épine ou colonne vertébrale, plusieurs muscles y ont leurs attaches ; elle seule maintient les différentes capacités du corps dans la proportion qui leur est nécessaire, & le moindre dérangement, dans cette partie, peut produire des accidens quelquefois mortels, & toujours d'autant plus graves, qu'on n'en soupçonne pas même la cause, & qu'on tourmente inutilement le malade par des remèdes incapables de le guérir.

M. Portal en rapporte plusieurs exemples très-singuliers : nous nous contenterons d'en citer quelques-uns ; croiroit-on, par exemple, que le dévertement de l'épine eût pu causer des douleurs dans les cuisses ? cependant un fait rapporté par Marcus Aurelius Severinus, ancien professeur d'anatomie à Naples, fait voir la possibilité de ce fait, & que la dame qui en fut le sujet, ne fut guérie de ses douleurs, que lorsqu'on eut opéré le redressement de son épine ; une autre se plaignoit d'une douleur vive au bout du pied gauche, trois ou quatre heures après avoir mangé, & n'avoit pu être guérie de ses douleurs par aucun remède ; l'ouverture du cadavre après la mort, fit voir que ses douleurs n'avoient d'autre cause que le dévertement de l'épine, & la compression, que les fausses côtes déran-

gées par ce déverfement, & l'intestin colon, lorsqu'il étoit plein, faisoient fur les nerfs lombaires.

ANATOMIE.

*Année 1772.*

Non-feulement le dérangement des vertebres peut produire des douleurs & des maladies organiques, par le déplacement des parties qui en dépendent, mais ces maladies peuvent devenir très-graves, & quelquefois même mortelles.

Il est vrai cependant qu'elles ne vont que bien rarement à ce point lorsque le dérangement de l'épine est arrivé dans l'enfance; alors les nerfs, les muscles & les visceres, encore très-flexibles, se proportionnent en quelque façon dans leur développement, au dérangement de la charpente osseuse, & le sujet n'éprouve que des incommodités supportables; mais quand le dérangement de l'épine arrive dans l'âge plus avancé, & auquel toutes les parties ont pris leur accroissement & leur solidité, alors elles éprouvent des tiraillemens & des compressions capables de produire les accidens les plus fâcheux, & d'interrompre ou d'altérer toutes les opérations de l'économie animale.

Mais ce déverfement de l'épine est-il possible dans un âge avancé? oui fans doute, nous allons d'après M. Portal, constater le fait par quelques observations, puis nous tenterons d'assigner les causes de ce dérangement.

Une dame de province âgée d'environ quarante-huit ans, d'une bonne constitution, & d'une assez belle taille, étant venue à Paris, il y a peu d'années, y tomba malade d'une fièvre putride, dont la convalescence fut très-longue: M. Portal qui l'avoit vue pendant sa maladie, apprit six mois après qu'elle étoit devenue bossue, & tellement inclinée du côté droit, que sa tête & sa poitrine y penchoient considérablement, & qu'elle ne pouvoit marcher sans se soutenir l'épaule avec une béquille; il l'examina, & ayant trouvé que la cause de ces accidens n'étoit que le déverfement de l'épine, il essaya d'y remédier par une machine, dont le point d'appui étoit une ceinture de buffle, & qui, au moyen d'une tige surmontée d'un croissant bien rembourré & passé sous le bras, soutenoit l'épaule; & comme il auroit peut-être été difficile de la faire revenir tout d'un coup à la hauteur convenable, la tige avoit une crémaillere, au moyen de laquelle cette réduction se fit peu-à-peu; on aidoit l'effèt de cette machine par des frictions faites, tantôt à sec, tantôt avec des liqueurs spiritueuses dans lesquelles on avoit dissous du savon, elle reprit son embonpoint, & n'eut, en assez peu de temps, besoin que d'un corps ordinaire pour maintenir sa taille, encore le quittoit-elle lorsqu'elle se couchoit.

La même chose arriva quelque temps après à une vieille fille qui seroit chez un des élèves de M. Portal, mais celle ci n'eut pas besoin de machine, l'usage d'un corps ordinaire qu'elle prit par son conseil, suffit pour la mettre en état de continuer ses fonctions.

Un noble Napolitain fut subitement attaqué d'une douleur vers l'un des deux os ischion ou de la hanche, qui l'empêchoit de marcher librement; on essaya beaucoup de remèdes inutilement: Severinus, dont nous avons parlé, fut appelé, & trouva par sa recherche, que la cause de tout ce désordre, étoit le déplacement des vertebres qu'il travailla à redresser.

On trouve dans les Œuvres de M. Morgagni, un autre exemple plus funeste, des suites que peut avoir le dérangement de l'épine, celui qui en fut le malheureux sujet, mourut après avoir été affligé de deux tumeurs considérables, & de convulsions violentes; à l'ouverture du corps, on trouva que ces fâcheux accidens n'étoient dus qu'au dévertement de l'épine. Le dévertement latéral des vertèbres lombaires, produit des phénomènes encore plus singuliers; le tiraillement du muscle *psoas* qui a son attache dans le voisinage, & qui sert au mouvement de la cuisse, souvent celui des nerfs, causent au malade une difficulté de marcher sans tenir la cuisse un peu fléchie, souvent la compression que les vertèbres & les fausses côtes déjettées font sur les nerfs, causent des stupeurs & des engourdissemens dans les endroits où ils se rendent; en un mot, il est une infinité de maladies fâcheuses & d'incommodités désagréables, qu'occasionnent le dévertement de l'épine, & qu'on ne s'aviserait pas de lui attribuer.

Mais quelle peut être la cause du dérangement de l'épine dans des personnes qui l'ont toujours eue très-droite, & qui n'ont essayé aucun accident qui ait pu la courber?

La structure de cette partie, bien examinée par M. Portal, lui a fourni la réponse à cette question.

L'épine ou colonne vertébrale est composée de trente vertèbres posées les unes sur les autres, & séparées néanmoins par des cartilages intermédiaires; elles sont soutenues par un ligament commun qui les revêt toutes, & par des ligamens particuliers, & de plus, les muscles du dos qui y ont leurs attaches, achevent de les maintenir dans leur position.

Il résulte évidemment de cette structure, que si quelques-uns de ces agens sont altérés, il est impossible que la position des vertèbres ne le soit aussi; c'est effectivement ce qui arrive, & nous allons voir que l'âge les altere tous.

1°. Il est de fait qu'à mesure qu'on avance en âge, les ligamens se raccourcissent; or, ce raccourcissement ne peut avoir lieu sans tirer l'épine en avant, parce que le ligament antérieur est beaucoup plus fort que les postérieurs; 2°. les cartilages intermédiaires perdent, en se desséchant, une partie considérable de leur épaisseur, les vertèbres se rapprochent l'une de l'autre, & pour peu que l'épaisseur de ces cartilages se trouve plus diminuée d'un côté que de l'autre, il en résulte nécessairement une flexion dans l'épine; 3°. enfin les muscles du dos qui devoient, en ce cas, agir avec plus de force pour contenir les vertèbres, plus difficiles alors à mouvoir, parce qu'elles sont plus serrées, perdent au contraire une partie de leur force, & agissent moins vigoureusement; en sorte que toutes les causes concourant à faire courber l'épine en avant, & quelquefois sur le côté, il est très-rare que ce dérangement n'ait plus ou moins lieu dans un âge avancé, & que souvent il ne cause des maladies dangereuses.

C'est donc principalement dans ce cas qu'il faut aider la nature, soit par des machines, soit par de simples corps balaïnés; mais il faut bien se souvenir que ces machines ou ces corps ne doivent pas être tous faits de même, & que leur forme doit être appropriée à la maladie de chaque

**A N A T O M I E.** 

---

sujet qu'on a à traiter. Toutes ces discussions feront l'objet d'un second mémoire, que M. Portal se propose de donner sur cette importante matiere.

*Année 1772.*

Il suit encore de ce que nous venons de dire, qu'à moins d'une menace de dérangement, les corps baleinés sont assez inutiles dans l'enfance & dans la jeunesse, les muscles alors sont dans leur force, & les ligamens ont toute leur souplesse; mais non-seulement ils sont alors inutiles, ils sont encore nuisibles par l'inaction dans laquelle ils tiennent les muscles du dos, qui en oblitere les mouvemens, en sorte que lorsqu'on veut les quitter dans un âge plus avancé, ce que ne manquent pas de faire beaucoup de dames, on risque de s'exposer à la courbure de l'épine, & à tous les inconveniens qu'elle peut occasionner; il faut donc, quand on est accoutumé à l'usage des corps, le continuer.

Mais pour tirer pour la santé tout le parti possible de l'usage des corps; même dans l'enfance ou dans la jeunesse, il faudroit consulter plus qu'on ne fait la structure du corps humain, pour ne la pas contrarier. La poitrine est naturellement plus large par le bas que par le haut, & les corps tendent à lui donner une forme toute opposée; le bas-ventre est naturellement plus saillant que la poitrine, ou tout au moins à son niveau; les corps tendent à le rendre moins saillant, sur-tout par le bas, ils repoussent par ce moyen les visceres, & les refoulent contre le diaphragme qui, de son côté, s'éleve dans la poitrine, & gêne les poumons; l'épine, dans une personne bien faite, doit avoir quatre courbures, & les corps tendent à la mettre en ligne droite, delà une infinité de dérangemens dans l'économie animale, de compressions & de maladies organiques, souvent dangereuses & quelquefois mortelles, qu'on éviteroit en se conformant un peu plus aux vues de la nature. On ne trouble pas impunément ses opérations.

L'ANATOMIE comparée a toujours fait une grande partie des occupa- IIIA.  
tions des anatomistes; si quelque chose en effet est capable de découvrir en certains points le secret de la nature, c'est la maniere dont elle a été comme forcée de varier les parties analogues dans les différentes especes, pour les rendre propres aux usages particuliers auxquels elles sont destinées; c'est dans cette vue que le scalpel des anatomistes s'est si souvent exercé sur les quadrupedes, dont la structure est plus rapprochée de celle du corps humain; mais on étoit fort en arriere sur les poissons & sur les oiseaux. M. de Vicq-d'Azyr a entrepris la discussion de l'un & de l'autre objet; il avoit communiqué son travail sur les poissons, à l'académie, avant même qu'il en fût membre, & elle l'avoit publié dans le septieme volume des savans étrangers. Il lui a depuis donné celui qu'il a fait sur les oiseaux, dont le mémoire duquel nous avons à rendre compte, contient le plan général, & les deux premiers articles de l'exécution; savoir, une partie de l'histoire du squelette & des muscles: nous allons essayer de présenter une légère idée de l'un & de l'autre.

Belon a décrit le squelette des oiseaux, & dans la vue de mieux remarquer ce qu'il avoit de commun avec l'homme & les autres animaux, & ce en quoi il en différoit, il l'a redressé sur ses pieds; ce moyen si simple & si ingénieux étoit certainement le plus propre de tous à produire l'effet qu'il desiroit, mais il s'est contenté de nommer les pieces qui composent ce squelette, sans décrire les variétés qui se trouvent dans les différents oiseaux, sans entrer dans aucun détail sur leur mécanisme, & sans parler des muscles qui doivent leur donner le mouvement.

L'académie, dès les premiers temps de son institution, s'étoit occupée de la dissection des oiseaux: on trouve dans la collection de ses mémoires avant 1699, des descriptions très-bien faites de plusieurs oiseaux, mais on s'y est principalement attaché aux visceres, & la structure des muscles paroît y avoir été extrêmement négligée; d'autres savans anatomistes ont suivi la même carrière, mais ils semblent tous avoir formé le dessein de négliger absolument l'anatomie des muscles, à peine en trouve-t-on quelques vestiges dans leurs ouvrages.

Borelli qui traitoit spécialement du mouvement des animaux, semble être celui dans les ouvrages duquel on devoit trouver plus de détail sur les muscles des oiseaux, il s'est pourtant si peu étendu sur cette partie, qu'il n'en a décrit que deux dont il a déterminé l'action, & qu'il a comparés à ceux de l'homme; mais malgré la subtilité du calcul qu'il a employé, il n'a pu parvenir à expliquer convenablement l'action du vol, & il n'a pas traité d'une maniere plus satisfaisante le marcher des oiseaux, le jeu de leurs côtes, & celui de leur sternum.

ANATOMIE.

Année 1772.

Stenon feroit, de tous les anatomistes, celui qui auroit approché le plus près du but en cette partie, s'il n'y avoit des embarras qui rendent son travail presque inutile; il a décrit les muscles de l'aigle; & comme ceux de tous les oiseaux se ressemblent, une nouvelle description deviendroit inutile, s'il n'avoit trop multiplié les muscles de quelques parties, s'il n'avoit presque par-tout négligé de les comparer avec ceux des quadrupèdes; & si au lieu de distinguer seulement ces muscles par des nombres, il leur avoit donné des noms, ou les mêmes, ou à-peu-près semblables à ceux qu'ont dans l'homme & les autres animaux, ceux auxquels ils sont analogues. Ces défauts rendent les descriptions d'ailleurs très-détaillées, presque inutiles, en sorte que la matière peut être regardée comme absolument neuve, & il est, selon la remarque de M. de Vicq-d'Azyr, bien singulier que dans un siècle où l'on connoît jusqu'aux moindres muscles de la chenille, ceux des oiseaux ne soient pas mieux connus ni mieux décrits.

Pour réparer cette espèce d'omission, M. de Vicq-d'Azyr a entrepris de les décrire, & de les comparer à ceux de l'homme & des quadrupèdes, desquels ils tiennent lieu dans les oiseaux.

On juge bien qu'il ne s'est pas imposé la loi de disséquer indistinctement tous les oiseaux. Ceux qui sont au fait des ouvrages de la nature, savent qu'elle les a rangés sous de certaines classes dans lesquelles on reconnoît un certain système de structure qui rencontre, avec très-peu de différence, dans tous les individus qui les composent, en sorte que quelques-uns des êtres de ces classes, une fois connus, donnent infailliblement la connoissance de tous les autres de la même classe; c'est aussi la voie qu'a pris M. de Vicq-d'Azyr.

Personne ne connoît mieux les caractères distinctifs de ces classes, que les naturalistes, c'est pour cela que M. de Vicq a concerté son travail avec M. Daubenton, de cette académie, plus à portée que qui que ce soit de l'aider dans cette circonstance; ils ont établi neuf grandes familles qui comprennent tous les oiseaux connus.

Cette division une fois établie, il a choisi dans chacune des familles, quelques individus qui, au moyen de leur grosseur, ou de quelques qualités particulières, pussent donner plus de prise à ses recherches. Les sujets choisis par M. de Vicq ont été dans la première famille, le perroquet & le coucou; dans la seconde, le chat-huant & la chouette; dans la troisième, l'aigle, l'épervier & la buse; dans la quatrième, qu'on peut diviser en deux ordres, la corneille & le gros-bec pour le premier, l'hirondelle & la mésange pour le second; dans la cinquième, le coq & le pigeon; dans la sixième, la grue & la bécasse; dans la septième, la poule-d'eau; dans la huitième, le plongeon, l'oie & le canard; dans la neuvième enfin, l'autruche & le caoar.

La méthode que M. de Vicq a cru devoir adopter, pour la description des muscles, est celle d'Albinus, elle éloigne tout préjugé sur leurs usages; elle présente les parties par ordre, & fixe leur situation, & surtout elle favorise beaucoup la connoissance des rapports anatomiques, qui



font, comme nous l'avons dit, le principal but qu'il s'est proposé dans cette recherche.

Cette méthode consiste à diviser le corps animal en un certain nombre de régions : on conçoit aisément que cette division n'est nullement arbitraire, & qu'elle doit être faite de manière que chaque région comprenne tous les muscles destinés à un certain usage, autrement on retomberoit infailliblement dans la confusion; c'est ce qui a engagé M. de Vicq à partager le corps des oiseaux en vingt-quatre régions, qui comprennent séparément tous les muscles destinés à exécuter les différens mouvemens dont ils sont susceptibles; il n'en examine que trois dans ce mémoire, qui, comme on voit, n'est que le commencement d'un travail très-étendu, & ces trois sont la région thorachique antérieure, la région de la clavicule, & celle de l'omoplate.

La région thorachique antérieure s'étend depuis l'extrémité antérieure du sternum, jusqu'à la postérieure, & de chaque côté, jusqu'au pli que font les côtes sur elles-mêmes; au milieu de leur longueur un des os de cette partie le plus remarquable est le sternum, à cause de la crête très-faillante qui le distingue dans tous les oiseaux, & qui l'a fait comparer à la quille d'un navire; les côtes qui s'y joignent dans la partie latérale ont dans cette articulation un mouvement assez marqué; on y observe de plus une apophyse en forme d'anse, & vers les parties latérales deux autres apophyses, que M. de Vicq nomme *claviculaires*.

Quoique ce que nous venons d'exposer, existe dans tous les oiseaux, il ne faut pas croire que tous ces os soient précisément de la même forme dans tous, on y observe des variétés assez remarquables, & M. de Vicq rend un compte exact de celles qu'il a rencontrées; il paroît en général que le sternum des oiseaux, très-différent de celui de l'homme, ne doit cette différence qu'à la nécessité de voler qu'ont ces animaux, & s'en rapproche d'autant plus, qu'ils sont destinés à faire moins d'usage de leurs ailes.

On retrouve dans cette région les mêmes muscles que dans l'homme, mais variés & appropriés à la fonction du vol, tant pour leur grandeur, que pour leur force & leurs différentes insertions. Dans l'homme, par exemple, l'omoplate est susceptible de certains mouvemens, & ces mouvemens s'exécutent par le moyen de certains muscles, & sur-tout du petit pectoral, qui y ont des attaches; dans les oiseaux, au contraire, où cette partie doit être fixe pour résister aux efforts du grand pectoral, ces mêmes muscles ont leur attache à l'os de l'humérus, de mouvemens duquel ils augmentent considérablement la force.

On observe dans les oiseaux un muscle particulier qui ne se trouve point dans l'homme, & que M. de Vicq-d'Azyr nomme *moyen pectoral*; l'usage de celui-ci est de tirer en dessous la partie de l'aile qui répond au bras de l'homme, & de donner au mouvement de l'aile le développement & l'horizontalité; par ce moyen, le moignon des oiseaux se trouve le plus à nu & le plus léger possible, ce qui contribue à placer le centre de gravité de l'oiseau, le plus avantageusement possible.

La région de la clavicule est la seconde de celles que M. de Vicq examine dans ce premier mémoire, elle renferme tout l'espace compris entre les deux clavicules.

*Année 1772.*

Ces deux os varient peu dans les différentes especes d'oiseaux, ils s'appuient sur les deux extrémités d'un os, connu sous le nom de *fourchette*. Cette disposition permet aux clavicules des oiseaux un léger mouvement qui facilite beaucoup l'action du vol, & procure en même temps aux clavicules la faculté de se replacer par le ressort des branches de cet os; aussi cet os de la fourchette est-il bien plus libre, bien plus élastique & bien plus isolé dans les especes qui font un grand usage de leurs ailes, comme, par exemple, dans l'aigle, que dans celles qui ne s'en servent pas pour voler comme l'autruche & le casoar.

On trouve dans cette région, un muscle fouclavier, interne & un externe, le premier est comme un accessoire du pectoral moyen, & le second est celui du grand pectoral; ce muscle est unique dans l'homme, où son principal ulage est très-différent, il y sert à des mouvemens qui auroient été très-inutiles dans les oiseaux; aussi les attaches de ces deux fouclaviers y font-elles différentes de celles du fouclavier unique de l'homme.

A ces muscles s'en joignent encore plusieurs autres qui semblent moins destinés à produire des mouvemens, qu'à assujettir les clavicules & l'omoplate avec la plus grande sûreté, ces deux os ne pouvant l'être trop pour résister aux efforts considérables qui tendent à les déplacer.

La troisième & dernière région du corps des oiseaux, que M. de Vicq d'Azry examine dans ce mémoire, est celle de l'omoplate; elle comprend la face supérieure & inférieure de cet os, & l'espace contenu entre son bord interne & l'épine; c'est peut-être de tous les os des oiseaux, celui qui diffère le plus de son analogue dans l'homme; il est droit, alongé, étroit, un peu courbé vers le bas, légèrement concave en dessus, presque égal en dessous, & tranchant dans ses bords; cette structure est, à peu de différence près, la même dans tous les oiseaux.

Ce changement de figure tient, comme nous le verrons dans un moment, aux usages auxquels l'omoplate est destinée, & qui dans l'homme & dans les oiseaux sont bien différens; c'est aussi la raison pour laquelle on trouve dans cette région du corps, des muscles qui n'existent point dans l'homme, & que ceux même qui sont analogues à ceux de l'homme, paroissent y avoir des usages souvent différens.

Le muscle, par exemple, qu'on nomme *trapeze* dans l'homme, se retrouve dans les oiseaux, mais avec des différences très-marquées, & qui semblent dépendre de l'immobilité que nous avons fait voir que cette dernière avoit chez eux.

Il s'en trouve en particulier que M. de Vicq nomme *suffcapulaire*, qui a plusieurs de ses fibres continues avec le trapeze, & avec celui duquel nous parlerons dans un moment qui tient lieu de celui qui, dans l'homme, se nomme *grand dorsal*; ce muscle s'insère à la partie inférieure & interne de la tête de l'humérus, il sert à tirer le bras en arriere

& un peu en dessus, il le rapproche de l'omoplate, & s'il est élevé, il l'abaisse avec assez de force. Comme l'omoplate des oiseaux n'a ni crête ni épine, on n'y trouve point les deux muscles connus dans l'homme sous le nom de *sus-épineux* & *sous-épineux*; le muscle connu dans l'homme sous le nom de *grand dorsal*, se retrouve dans les oiseaux, mais bien plus petit, & divisé en trois parties, dont une s'attache à l'épine, une à la pointe de l'omoplate, & la troisième à l'humérus au-dessous de son articulation supérieure, & cette dernière sert à porter le bras en dedans & en dessus.

Un autre muscle est destiné à étendre la membrane postérieure de l'aile, ce muscle est très-petit, & dans quelques oiseaux, fait partie du grand dorsal, il est aidé dans sa fonction par deux autres muscles qui appartiennent à la quatrième région.

Le dernier des muscles de la région de l'omoplate, est celui que M. de Vicq nomme *sous-scapulaire*, & qui tient lieu de celui qui, dans l'homme, est connu sous le nom de *grand dentelé*, son usage est d'éloigner un peu l'omoplate de l'épine, de la maintenir dans une distance déterminée & de la fixer; il est aidé dans cette fonction par la portion scapulaire du grand dorsal, ce qui le rapproche encore du muscle grand dentelé.

Ce que nous venons d'exposer, met M. de Vicq en état de déterminer l'usage de l'os de la fourchette dans les oiseaux, & de donner une raison très-plausible de la grande longueur & du peu de largeur de l'omoplate dans ces animaux.

L'usage de la fourchette est d'empêcher que les deux clavicules, qui sont jointes à ses extrémités, ne puissent s'écarter ou s'approcher plus qu'il ne faut, & de leur laisser cependant, par son élasticité; une espèce de vibration très-utile dans l'action du vol; elle fournit aussi, par l'ouverture de ses branches, un passage commode pour la trachée artère, pour ses muscles internes & inférieurs, pour l'œsophage, & pour la dilatation qu'on nomme *poche*, & enfin une insertion nécessaire au grand pectoral, dont il dirige l'action.

A l'égard de la figure longue & étroite de l'omoplate: voici, selon M. de Vicq, quelle en est la raison; deux muscles très-forts sont destinés aux mouvemens de l'aile, ces mouvemens s'exécutent dans la cavité articulaire, creusée dans l'angle commun de la clavicule & de l'omoplate; ces muscles tendent donc par leur action à déplacer ces deux os: la clavicule est, comme nous l'avons vu, très-solidement arrêtée; il falloit donner à l'autre branche du levier recourbé une force égale, & empêcher que l'effort des pectoraux ne lui fît faire la bascule, & c'est à quoi l'auteur de la nature a pourvu en augmentant sa longueur; l'omoplate de l'homme qui n'avoit pas les mêmes efforts à soutenir, n'avoit pas besoin de cet allongement.

Tel est le précis très-abrégé des observations de M. de Vicq, sur les trois premières parties de l'anatomie des os & des muscles des oiseaux. Elles sont bien propres à faire désirer la suite qu'il promet de ce travail intéressant.

ANATOMIE.

Année 1772:

## OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

## I.

III. **D**ANS le cadavre d'un enfant mort à la suite de convulsions assez vives, peu après sa naissance, M. de Vicq-d'Azyr trouva dans la poitrine une tumeur considérable ; voulant en connoître la nature, il ouvrit le bas-ventre & s'aperçut que le foie étoit déplacé, & formoit une hernie considérable au travers des fibres droites du diaphragme ; cette tumeur très-volumineuse rejettoit le poumon tout-à-fait à gauche, & elle avoit en d'autant plus de facilité à le déplacer, que dans le fœtus le poumon n'est pas développé ; le sac herniaire qui contenoit une partie considérable du foie, étoit plus étroit à son entrée qu'au fond, ensorte que ce viscere y étoit comme étranglé ; aussi les veines & les conduits biliaires y étoient-ils gonflés outre mesure, cette portion étoit mollassé & comme spongieuse, & la vésicule du fiel vuide & affaissée. La veine ombilicale étoit très-distendue & relevée vers l'orifice du sac herniaire.

Cette tumeur étoit si considérable, & occupoit une si grande place dans la poitrine, qu'elle devoit même gêner le cœur dans ses mouvemens, & c'est-là vraisemblablement la cause de la mort de l'enfant ; le cœur déjà très-gêné dans ses mouvemens, a reçu une nouvelle gêne à la naissance de l'enfant par l'entrée de l'air dans le poumon, les organes de la respiration & ceux de la circulation se sont opposés de mutuels obstacles par la gêne où les tenoit la tumeur : de-là les convulsions & la mort.

M. de Vicq a recherché dans les auteurs anatomiques, s'il ne se trouveroit point d'exemple de cette conformation. Paré, Sénac, Faucon, Morgagni, font mention de visceres abdominaux passés dans le thorax à la suite de plaies du diaphragme ; Morgagni même cite un estomac qui avoit passé le long de l'œsophage dans le thorax ; Stéhélin & Solitius ont vu des déplacemens à peu-près pareils à celui qui fait le sujet de cette observation ; mais aucun n'a donné le détail des parties intéressées, ni la maniere par laquelle cette espece de hernie avoit causé la mort du sujet. C'est ce qui a engagé l'académie à publier l'observation de M. de Vicq-d'Azyr avec toutes les circonstances.

Le même M. de Vicq trouva dans un cadavre qu'il alloit disséquer, la jambe fléchie sur la cuisse & le pied extrêmement étendu; cette attitude peu naturelle excita sa curiosité, il crut d'abord pouvoir l'attribuer à quelque défaut de mouvement dans les articulations, mais ayant fait mouvoir la cuisse dans la cavité cotyloïde, & la jambe dans le pli du genou, il trouva ses mouvemens dans l'état où ils devoient être, & il fallut chercher ailleurs la cause de cette attitude singulière. Dans cette vue il ouvrit la peau de la cuisse pour découvrir l'état des muscles, mais il fut bien surpris de ne trouver au-dessous qu'un tissu graisseux & fibreux qui les remplaçoit tous, du moins si on en excepte un petit nombre, & il s'assura que tous ceux de cette extrémité avoient subi la même métamorphose.

Elle ne s'étendoit cependant qu'à la partie inférieure; les muscles du dos, & même le grand fessier, étoient dans leur état naturel, mais tous les muscles situés au-dessous étoient ou détruits ou tellement pâles, qu'on n'y remarquoit plus aucune rougeur; les aponévroses même avoient perdu cet air luisant & satiné qu'elles ont naturellement; cette différence étoit sur-tout marquée dans le tendon du *triceps tibial*, & dans celui du *fascia lata*, dans la portion sciatique du *demi-nerveux* & du *biceps*, dans les *extenseurs des doigts* & du *pouce*; & dans le *jambier antérieur*, on retrouvoit encore quelques fibres dont la direction étoit marquée, les autres étoient si parfaitement détruits, qu'à peine pouvoit-on en trouver quelques vestiges en les cherchant dans la place qu'ils avoient dû occuper; le tissu même du nerf paroissoit plus mou qu'il n'est ordinairement, l'artere étoit osseuse en quelques endroits; mais ce que l'état de cette partie offroit de plus curieux, étoit la manière nuancée dont s'étoit fait le changement de la fibre musculaire en tissu cellulaire: on voyoit parfaitement cette dégradation dans le muscle appelé *le couturier*, en l'examinant depuis son insertion à l'os des îles jusqu'au tibia: l'extrémité supérieure conservoit encore une partie de son premier état, tandis que l'inférieure étoit absolument confondue avec la graisse qui environne le genou. Cette graisse qui remplaçoit les muscles, étoit si parfaitement moulée dans leur place, que le membre recouvert de la peau paroissoit dans son état naturel.

Le sujet de cette observation étoit vieux, & M. de Vicq n'a trouvé, dans les grandes cavités, aucune cause à laquelle il ait pu attribuer ce singulier accident; les perquisitions qu'il a faites lui ont appris qu'il s'étoit long-temps également servi de ses deux jambes, mais qu'après une maladie, le côté gauche s'étoit de plus en plus affoibli sans se déformer; de façon qu'il avoit été à la fin contraint de marcher avec une béquille, ce qu'attestoit en effet l'impression que cet instrument avoit laissée à l'aisselle de ce côté.

ANATOMIE.

Année 1772.

Il étoit assez naturel que M. de Vicq recherchât dans les auteurs, les exemples de semblables accidens qui pouvoient s'y trouver, & voici quel a été le fruit de ses recherches.

Aristote, dans l'histoire des animaux, dit formellement, que la chair se change en graisse quand elle reçoit trop de nourriture.

Parmi les anatomistes modernes, Salzmaun, dans sa dissertation sur l'altération & le défaut de plusieurs muscles, dit avoir vu les fibres charnues écartées, & pour ainsi dire, écrasées par un amas de graisse; Leuwenhoëck cité à ce sujet par M. Haller, a vu la graisse en faire autant, même à l'égard des tendons; Albinus, après avoir considéré le muscle en général, dit ces propres paroles : *Pinguedine ita distenditur aliquando ut reliqua musculorum suffocet, tendines verò pinguedini tam facile non cedunt.* Cette espece de destruction des muscles par la graisse, n'est donc pas tout-à fait inconnue, mais elle est très-rare, & on les voit bien plus souvent détruits par l'atrophie où le défaut de nourriture, la paralysie, la suppuration, que par la graisse; aussi M. Haller dit-il de cet accident, *in morbis rarum in monstris vulgare vitium est.*

De cette observation il résulte : 1°. que la fibre musculaire peut, par un vice particulier, être réduite à un simple canevas non contractile : il paroît que cette maladie est aux muscles, ce que le ramollissement est aux os; dans l'un le suc osseux plus délayé, est transporté dans d'autres couloirs; dans l'autre la substance élastique & irritable est altérée, & le tissu qui lui est propre est absolument changé : 2°. que le défaut de mouvement accélère beaucoup le progrès de la maladie, car le sang étant nécessaire à l'action musculaire, ce fluide s'y porte avec d'autant plus de force, que l'exercice est moindre : 3°. que dans le cas particulier dont il s'agit, les muscles postérieurs de la jambe ayant plus long-temps conservé leur force à cause de leur épaisseur, le pied dont ils sont les extenseurs devoit être resté étendu, & que les muscles de la cuisse avoient dû résister plus long-temps à leur destruction, & c'est aussi ce qu'a montré la dissection : 4°. que la fibre musculaire dépouillée de sa partie rouge, & paroissant continue avec la fibre tendineuse, fait voir évidemment que les fibres des muscles & celles des tendons, sont précisément de même nature, quoique Muys ait avancé le contraire : 5°. que dans l'espece de désorganisation, qui fait le sujet de cette observation, la graisse contenue dans les muscles, n'en divise ni n'en écarte les fibres, comme Albinus & M. de Haller l'avoient avancé, mais qu'elle est contenue dans les petites cellules & entre les élémens de la fibre musculaire devenue blanche, très-différente, en cela, de la graisse qui accompagne les muscles dans l'état ordinaire, qui est déposée entre les trousseaux de fibres charnues; il semble qu'elle remplace une autre substance qui manque, & que, suivant la doctrine de Kaw, Boërhaave, elle ait transudé par les ouvertures d'une infinité d'artérioles destinées, dans l'état naturel, à porter des suc dans les muscles, & qui, suivant l'observation de M. Haller, en contiennent d'autant moins, qu'elle contiennent plus de graisse : 6°. Enfin, qu'à ce canevas qui n'est plus ni contractile ni irritable, il ne manque peut-être

qu'une

qu'une plus grande quantité de sang ou une certaine disposition pour le recevoir convenablement ; & qu'enfin dans un muscle bien constitué, le sang est peut-être principalement destiné à la sécrétion d'une matière douée d'une élasticité particulière, dont tous les phénomènes de l'irritabilité dépendent. Ce ne sont encore ici que des conjectures, mais ce n'est que dans les dérangemens de l'ordre ordinaire de la nature, qu'on peut espérer de trouver la connoissance de certaines parties de sa marche ordinaire, qu'elle semble avoir voulu dérober à nos recherches.

## I I I.

MR. HENCKEL, chirurgien-major des gardes de sa majesté prussienne, a communiqué à M. MORAND l'observation suivante. Une femme étant accouchée à terme, il se présenta avec le placenta & les membranes ordinaires, une enveloppe particulière, contenant un fœtus de la longueur de deux pouces, attaché au placenta, & dans lequel on observa les particularités suivantes. Ce fœtus étoit absolument sans tête, on y trouvoit les os tendres de la poitrine ; & voyoit au côté gauche une espèce de main, dans laquelle on ne distinguoit que le pouce & un autre doigt ; à la partie extérieure & inférieure du bassin, on apercevoit un petit corps comme le membre sexuel d'un garçon, les extrémités inférieures étoient dans l'état naturel, à cela près que les pieds étoient retournés en haut, on n'y distinguoit que le pouce & deux doigts : il seroit superflu d'ajouter que ce fœtus si mal conformé étoit mort ; mais cependant il avoit vécu assez pour que ce bizarre développement se fût fait ; & comment avoit-il pu vivre un seul instant avec une conformation aussi défectueuse que celle que nous venons de décrire ?

## I V.

IL naquit le 5 octobre 1772 à Montmirail, un enfant monstrueux, qui n'avoit ni crâne, ni cervelle, ni cervelet, qui cependant vint au monde vivant, & vécut environ huit heures : l'ouverture en fut faite en présence de M. le marquis de Courtanvaux & de M. Jaurat, tous deux de cette académie, par M. Pinson, chirurgien attaché à ce seigneur ; & voici ce qu'on y remarqua : la tête ressembloit à une tête de veau, dont le crâne auroit été enlevé ; elle étoit absolument dépourvue de la calotte osseuse & de la peau qui auroit dû la recouvrir ; la dure-mère n'existoit que dans la partie qui tapisse la base du crâne, & ne paroissoit nullement dans la partie supérieure qui étoit découverte, la pie-mère seule recouvroit, non le cerveau ni le cervelet, mais ce qui en tenoit la place, & qui étoit composé de diverses cellules qui contenoient, les unes une certaine quantité d'eau roussâtre, mêlées de quelques petites portions médullaires, & les autres du sang noirâtre ; la moëlle épinière étoit en assez bon état, toutes les parties de la face du côté gauche étoient plus saillantes

ANATOMIE.

Année 1772.

& plus élevées que celles du côté droit, le nez étoit très-aplati, les nerfs olfactifs, & presque tous ceux des yeux étoient en grande partie détruits, & ceux qui existoient étoient beaucoup plus petits que dans l'état naturel, les deux pariétaux manquoient, le coronal étoit changé en deux especes de bandes osseuses, les os de la face avoient de même éprouvé un grand dérangement, la langue étoit attachée aux gencives de la mâchoire inférieure, & elle n'eût jamais pu faire aucun mouvement; les muscles crotaphites manquoient en partie, & ce qui en restoit étoit extrêmement gorgé de sang, de même que la glande parotide du côté droit; le reste étoit dans l'état naturel. Il paroît que la plus grande partie des organes qui manquoient à cette singulière tête avoit existé, mais avoit été étrangement altérée, sans qu'on puisse assigner les causes de ces altérations; au reste cet exemple n'est pas unique, & l'académie en a déjà publié deux à-peu-près pareils, tous deux communiqués par M. Méri, l'un en 1704 (voy. l'histoire de 1704), & l'autre en 1712 (voy. l'hist. de 1712.)

## V.

M. PERRET, maître coutelier à Paris, & bien connu du public & de l'académie par la description de son art, lui a présenté l'observation suivante. En 1767, une chatte qu'il avoit fit des petits, desquels il ne réserva qu'un chat mâle : on sait que ces animaux naissent les yeux fermés, & ne les ouvrent ordinairement qu'au bout d'environ neuf jours, mais on apperçoit la séparation des paupieres; M. perret fut étonné de n'en point appercevoir à son petit chat; il pressa légèrement avec le doigt, & crut sentir le globe de l'œil bien fermé, & il abandonna l'animal aux soins de la nature, persuadé qu'elle trouveroit quelque moyen de suppléer à ce défaut : il se trompoit cependant, & voyant que le temps s'écouloit sans aucun changement, & que même la mere refroidissoit ses soins, il entreprit de réparer ce vice de construction, par une opération chirurgicale : ayant donc bien assujetti le petit animal, il traça avec du crayon sur la paupiere, la route de l'instrument tranchant; il saisit ensuite avec des petites pinces la peau qui couvroit le globe de l'œil, & la souleva pour mettre ce globe à l'abri de tout accident, & soulevant toujours la peau, il fit l'opération en deux temps; il fit ensuite la même opération à l'autre œil, il ne sortit exactement que deux gouttes de sang, & il abandonna le pensément aux soins de la mere, qui reprit pour son petit toute la tendresse maternelle, dont l'état de cet animal avoit amorti la vivacité, & en le léchant elle parvint à cicatrifier les deux plaies; le petit chat fut trois jours sans voir, mais au quatrieme on s'apperçut en lui passant une plume devant les yeux, qu'il commençoit à voir les objets. Jamais les bords des paupieres n'ont eu ce rebord velouté & noirâtre qu'ont ordinairement les chats, ils étoient au contraire d'un blanc sale. Il auroit été sûrement curieux de voir ce qui seroit arrivé par la suite à cet animal, mais M. Per-



ret avoit négligé de lui faire une autre opération, faute de laquelle il alla courir les gouttieres & ne revint plus. L'académie a crut devoir publier ce fait, parce que la même conformation peut se trouver dans l'homme, & qu'il est bon de savoir qu'en pareil cas, l'art peut, en prenant les précautions nécessaires, offrir une ressource assurée.

## V I.

M. HOUSSET, docteur en médecine de la faculté de médecine de Montpellier, de la société royale des sciences de la même ville, a mandé à M. MACQUER, qu'à Auxerre, lieu de sa résidence, il avoit assisté à l'ouverture du cadavre d'une petite fille, née à terme, au mois de décembre 1768, & morte trois ou quatre minutes après sa naissance, dans laquelle il avoit remarqué les singularités suivantes.

Cette enfant n'avoit d'autre apparence de fesses que trois raies, dont deux latérales & semi-circulaires; & une longitudinale placée au milieu, qui marquoit l'intervalle qui doit être entre ces parties, & s'étendoit jusque vers l'endroit où auroit dû être l'anus; elles étoient gravées légèrement sur une tumeur considérable, lisse, polie, blanche & pâteuse au toucher, qui commençoit à la quatrième vertèbre des lombes inclusivement, & alloit toujours en croissant jusqu'à la symphyse des os pubis; de manière qu'elle remplissoit la sinuosité profonde, qui, dans l'état naturel, sépare les deux fesses; l'anus étoit en devant au-dessus de la symphyse du pubis, quatre à cinq lignes plus haut étoit la vulve; & beaucoup plus haut le nombril placé près du cartilage xiphoïde.

Tel étoit l'état des parties externes; M. Houffet ayant fait ouvrir la tumeur, il en sortit une grande quantité d'eau mêlée de particules grasses, qui entouroit une masse de sang caillé nullement altéré; cette masse occupoit la place qu'auroient dû tenir les muscles fessiers; dessous ce sang on appercevoit à droite & à gauche deux tumeurs rondes, raboteuses, dures, cartilagineuses, tenant aux os ischion, & ne formant avec eux qu'un corps, & qui renfermoient dans leur cavité, unie & luisante, une petite cuillerée d'eau très-limpide; M. Houffet fit ouvrir l'anus, pensant que le déplacement de cette ouverture avoit été causé par la présence de la tumeur; il se trompoit cependant, l'intestin alloit droit, de la capacité du ventre, à l'ouverture placée au-dessus du pubis. Il seroit peut-être bien difficile d'assigner une cause probable à un dérangement de cette espèce.

*Année 1772.*

**M. LE MARQUIS DE COURTANVAUX** étant à Montmirail, y fit l'observation suivante. Marie Prudhomme, âgée de soixante-quatorze ans, & habitante à Montmirail depuis son enfance, s'aperçut, en 1771, d'un petit bouton qui lui venoit à la partie moyenne & latérale du nez, sur la partie moyenne du muscle releveur de l'aile du nez & de la levre supérieure, dont les attaches sont à l'extrémité de l'apophyse nasale de l'os maxillaire, à l'aile du nez & à la partie voisine de la levre supérieure, où il se confond avec l'orbiculaire des levres; au bout de quelques jours le bouton changea de forme & devint une excroissance qui augmenta en longueur jusqu'au commencement de février: pendant tout ce temps le bouton étoit douloureux, mais il s'est ensuite endurci & a pris peu-à-peu la forme d'un ergot de coq d'environ un pouce de long, dont la concavité étoit tournée vers le nez; il n'y avoit plus alors de sensibilité dans cette partie, qui continuoît toujours de s'endurcir. Un charlatan qui passa par-là, & auquel elle se confia, entreprit de la délivrer de cette incommodité, en liant cet argot avec de la soie; mais dans la crainte de causer de la douleur à la malade, au-lieu de porter la ligature à la base, il la fit sur la partie dure; où elle ne produisit aucun effet, & lui défendit bien de le faire couper; malgré cette défense, **M. Pinson**, dont nous avons déjà parlé dans les articles précédens, & qui étoit avec **M. le marquis de Courtanvaux**, lui persuada de le faire extirper, & l'emporta en effet dans un instant, presqu'e sans douleur, & sans aucune perte de sang.

## VIII.

**M. CADET** a communiqué à l'académie, une observation très-singulière. Une jeune demoiselle, de Troyes en Champagne, âgée de onze ans, délicate, mais jusqu'alors peu sujette aux maladies, d'une taille avantageuse pour son âge, ayant les dents & les gencives fort saines, & l'action libre & aisée, éprouva en 1769 des nausées & des douleurs d'entrailles, accompagnées de quelques défaillances. Les plus habiles médecins y furent appelés, s'en prirent à son estomac, la traitèrent en conséquence, & les accidents cessèrent: quelque temps après elle éprouva une démangeaison à la narine gauche; ce qui fit juger qu'elle avoit des vers, & on lui administra les remèdes usités en pareil cas, qui ne produisirent aucuns des effets qu'on en attendoit: la malade fut ensuite affectée d'une douleur gravative sur l'extrémité de la poitrine, elle s'étendoit d'un sein à l'autre, & elle étoit accompagnée d'une douleur vive au haut du bras ou de l'omoplate. C'est ici, à proprement parler, que commence l'histoire de la maladie. On apperçut alors un léger écoulement par la mamelle gauche, d'une liqueur claire & limpide; le lendemain cet écoulement fut si fort, qu'il perça en moins de trois heures les compresses à huit doubles qu'on

avoit mis sur le sein, & tous les habits de la malade, & il dura depuis le 20 décembre 1770, jusqu'au 6 janvier 1771 : pour lors la respiration, qui jusques-là avoit été un peu gênée, devint libre; on purgea la malade, & l'appétit qu'elle avoit perdu lui revint : l'écoulement fut sept jours sans reparoitre, mais il reparut le 14 janvier, plus abondant qu'il n'avoit été, quoique la douleur du bras fût moindre; la malade fut purgée, & l'écoulement cessa pendant quatre jours, mais il fut suivi d'un accès de fièvre qui dura cinq à six jours, pendant lequel la langue parut chargée, la tête pesante, le ventre tendu, & il survint même un petit engourdissement dans tout le corps : le 4 février 1771, la malade ressentit à la mamelle un mouvement qui annonça le flux de liqueur; il fut si prompt, qu'on n'eût pas le temps de la déshabiller; il perça toutes les compresses & les habits, & jaillit même jusque sur le tablier.

Jamais cet écoulement n'a paru la nuit, ni lorsque la malade a été couchée; à l'exception cependant du 8 février, où il arriva le matin dans le lit, mais il fut alors très-médiocre. Dans le voyage qu'elle fit de Troyes à Paris, & qui dura deux jours, l'écoulement n'a eu lieu qu'une seule fois, & en petite quantité; mais le 11 du même mois il reparut d'abord à une heure & demie, & ensuite à quatre heures & demie après midi, & en telle abondance, qu'en très-peu de temps on obtint huit onces ou un demi-setier de ce fluide; & le 12 elle en rendit assez en un quart-d'heure pour qu'il s'en trouvât la hauteur d'un demi-pouce dans un vase de onze pouces de circonférence; il y eut cette fois du mal-aise, de l'oppression & de la douleur dans la mamelle gauche, par où se faisoit l'écoulement; quelques jours après elle rendit un peu de matiere gluante & écumeuse, & quelques gouttes de sang.

Cette eau, envoyée par M. le marquis de Voyer à M. Cadet, a été soumise à l'analyse; mais de quelque maniere qu'il s'y soit pris, elle n'a décelé aucun mélange, & on peut la regarder comme une eau pure, & très-peu chargée de matieres étrangères.

M. Lorry, célèbre médecin de la faculté de Paris, & l'un de ceux qui ont suivi cette maladie, a remarqué que la malade transpiroit très-peu, & que sa peau étoit très-seche, qu'il ne paroissoit aux mamelles ni rougeur, ni tumeur, mais qu'avec une forte loupe, le mamelon gauche paroissoit fendu en croissant, & il suppose que cette ouverture est l'extrémité du canal qui pompe & suce avec violence, l'eau qui se trouve infiltrée au voisinage de ces parties, car il ne pense pas qu'il y ait un réservoir qui la contienne; aussi a-t-il observé qu'il s'excite pendant l'écoulement, un éréthisme dans l'épaule & dans le bras.

La singularité de ce fait devoit naturellement engager les phyficiens à rechercher s'il ne s'en trouveroit pas un pareil dans les fastes de l'anatomie; la magnifique bibliothèque de M. le marquis de Paulmy lui en a fourni un exemple. Il se trouve dans un ouvrage intitulé, *les Trois Merveilles*, imprimé en caractères gothiques, en 1532, où il est fait mention d'une jeune fille de la Romagne, âgée de sept à huit ans, qui rendoit

ANATOMIE.

Année 1772.

une liqueur limpide par les mamelles, sans aucun conduit ou pertuis apparent; cette eau étoit claire & sans odeur, elle en rendoit quelquefois jusqu'à trois pintes par jour, & elle n'en paroïssoit nullement incommode.

M. Coquetteau, médecin de la faculté de Paris, a appris deux faits semblables de M. Thieffet, doyen du college des médecins de Troyes : deux jeunes filles avoient eu avant l'âge de puberté un pareil écoulement par le sein, sans aucune autre incommodité, & cet écoulement avoit cessé à l'apparition des regles.

M. Miffa, aussi médecin de la faculté de Paris, a fourni à M. Cadet un exemple plus singulier.

Le nommé Mattinet, vigneron de la paroisse de Saint Thierri près de Reims, de taille ramassée, assez gras, d'un tempérament mélancolique, & grand mangeur rendoit naturellement par le sein gauche, une liqueur laiteuse : ce sein commença à se développer à l'âge de puberté, par les seuls efforts de la nature, & parvint avec le temps, à égaler celui d'une nourrice ; les chaleurs rendoient cet écoulement plus fréquent, & l'augmentoient tellement, que la liqueur qui jaillissoit alors par le mamelon, mouilloit sa chemise & sa veste. Dans les temps froids, où cet écoulement du sein cessoit, ou devenoit beaucoup moindre, il étoit suppléé par des sueurs fétides & abondantes aux aisselles, aux pieds & aux parties naturelles, même par un flux séreux, par la voie des urines ou des selles ; au rapport de ce même vigneron, ces incommodes phénomènes l'ont tourmenté depuis leur apparition à l'âge de puberté, jusqu'à l'âge de cinquante-cinq ans, où ils ont absolument cessé.

*Sur une nouvelle méthode de pratiquer l'amputation des extrémités.*

*Année 1773.*

**I**L arrive souvent après l'amputation d'un membre que, malgré l'habileté de l'opérateur & les précautions qu'il a pu prendre, une partie de l'os demeure saillante, ce qui non-seulement oblige à une opération nouvelle, mais rend la cure plus difficile, peut produire des accidens dangereux, & empêche qu'après la guérison le moignon ne soit assez recouvert pour pouvoir être exposé à l'air sans inconvénient; on ne pourroit aussi employer alors, sans incommodité, ces moyens si insuffisans, mais pourtant si précieux, auxquels on a recours pour réparer la perte d'un membre.

M. Portal propose dans ce mémoire une manière nouvelle de faire l'amputation, méthode déjà pratiquée avec succès dans l'hôpital de Strasbourg, par M. Maréchal, élève de M. Portal.

Les parties molles du corps humain sont susceptibles de contraction après avoir été coupées; elles ont même cette propriété dans les cadavres, mais la contraction est plus forte dans les corps vivans; elle est différente dans les différentes parties; nulle ou presque insensible dans les nerfs, elle est très-forte dans la peau, dans le tissu cellulaire, dans les tendons, dans les aponévroses, dans les muscles, dans les veines, & sur-tout dans les artères, puisqu'elle suffit quelquefois pour arrêter les hémorrhagies sans aucun autre secours: son plus grand effet s'opère au moment même de la séparation des parties, mais elle agit encore après pendant un temps considérable. Il doit donc arriver qu'après l'amputation d'un membre les parties molles, en se retirant, laissent l'os à découvert, & que les différentes parties se contractant avec plus ou moins de force, la plaie prenne une forme pyramidale, ce qui en rend le pansement plus embarrassant & la cicatrisation plus difficile.

Voici maintenant ce que propose M. Portal, si on coupe un muscle dans l'instant de sa plus grande contraction, il est clair qu'il se retirera moins que si on l'avoit coupé dans un état d'extension, & que, puisque la distance entre le point où le muscle est attaché & celui où on le coupe est constante, il restera, après l'amputation, une partie du muscle plus considérable si l'opération s'est faite lorsque le muscle étoit contracté; mais parmi les muscles qu'il faut couper & qui sont placés des deux côtés de l'os, les uns sont contractés lorsque le membre est tendu & distendus lorsqu'il est plié; les autres au contraire sont tendus lorsque le membre est étendu, & contractés lorsqu'il est plié; il faut donc étendre le membre lorsqu'on ampute les premiers, & le plier ensuite lorsqu'on vient à couper les seconds.

Par ce moyen l'os ne sera plus exposé à se trouver à découvert, & la plaie sera plus facile à panser. M. Portal proscriit comme nuisible au but qu'il se propose, & comme au moins inutile d'ailleurs, l'usage des ligatures & des tourniquets. Il proscriit de lier, après l'opération, non seulement

ANATOMIE.

Année 1773.

les gros vaisseaux, mais leurs branches : on a observé que dans le moment où le tronc d'un gros vaisseau est coupé, le sang cesse de couler par ses branches : mais il recommence aussi-tôt que le tronc est refermé ; ainsi lorsque l'on se contente de lier les vaisseaux qui laissent échapper du sang, on n'arrête l'hémorrhagie que pour un temps, & le malade est exposé à en essuyer une nouvelle bientôt après.

On a demandé si, en liant les arteres, il falloit ou lier l'artere seule, ou comprendre dans la ligature une grande quantité de fibres charnues : ces deux méthodes ont eu des partisans illustres ; M. Portal conseille de prendre un milieu, parce qu'en comprenant beaucoup de chairs dans les ligatures, on s'expose à l'inflammation, & que si on ne fait que le vaisseau seul, il est à craindre ou de le déchirer, ou au moins que la ligature ne tombe avant que le vaisseau soit oblitéré.

## OBSERVATION ANATOMIQUE.

**L** n'est pas prouvé, sans doute, que l'existence d'un hermaphrodite parfait, dans la classe des quadrupedes, soit absolument impossible ; mais de tous ceux qu'on a examinés jusqu'ici, & dont les organes présentoient l'apparence des deux sexes, aucun ne les réunissoit d'une maniere complete ; les uns appartenotent à un sexe, mais avec une conformation monstrueuse ; d'autres n'en avoient proprement aucun.

M. Carrere a envoyé à l'académie la description d'un âne prétendu hermaphrodite.

Cet animal n'avoit qu'un testicule fort gros du côté gauche, à côté duquel on voyoit une verge avec un gland bien conformé & couvert d'un prépuce : cette verge avoit trois pouces de longueur, & elle étoit susceptible d'érection.

A trois pouces & demi de la verge paroissoit une espece de vulve qui avoit deux pouces dix lignes de longueur ; vers sa partie supérieure étoit un petit corps charnu, d'un sentiment très-vif, & qui figuroit le clitoris : il y avoit dans la vulve deux orifices, un petit qui étoit celui de l'uretre par lequel l'animal urinoit, un autre qui paroissoit celui du vagin, il présentoit une circonférence de deux pouces, & n'indiquoit en aucune façon l'orifice d'une matrice.

Lorsque la verge étoit en érection, elle se portoit le long du ventre, se glissoit entre les deux levres de la vulve, & sembloit pénétrer dans l'orifice du vagin. Ce fait, dont M. Carrere dit avoir été témoin, avoit donné lieu à ce que l'on disoit de cet âne, *qu'il jouissoit de lui même*. M. Carrere se proposoit d'étendre ses observations sur cet animal, lorsqu'il vint à périr dans l'incendie d'une bergerie où il étoit enfermé.

M. Carrere conclut de sa description, que cet âne n'étoit point un hermaphrodite, comme on le disoit ; que c'étoit un vrai mâle, & que les parties qui sembloient annoncer le sexe féminin, n'étoient qu'un jeu de la nature.

Sar

**M**R. VICQ-D'AZIR n'a embrassé jusqu'ici dans son travail sur les oiseaux, que les os & les muscles. Nous avons vu ci-devant qu'il divisoit leur corps en vingt-quatre régions dont trois ont été décrites dans un premier mémoire (a), où il a exposé les principes qui l'ont guidé dans les recherches : celui-ci contient la description d'onze régions, & les dix autres seront le sujet d'un troisième mémoire. III.

En comparant les muscles & les os des oiseaux aux muscles & aux os de l'homme, on observe des analogies beaucoup plus fortes que la ressemblance de la forme extérieure ne pouvoit le faire soupçonner : ces différences semblent tenir aux mouvemens différens que ces parties doivent exécuter, & la nature paroît avoir suivi, dans des especes si éloignées, un plan unique, modifié seulement d'après les différens effets qu'elle a voulu produire.

Les onze régions décrites dans ce second mémoire, sont la région supérieure de l'épaule; la région interne & la région externe de l'humerus; la région interne & la région externe de l'avant-bras; celle de la main; la région supérieure du dos & du cou; la région inférieure du cou; la région supérieure & latérale du crâne; la région inférieure de la tête, & celle de la surface de la peau.

La région supérieure de l'épaule comprend les deux extrémités des fourchettes, l'angle qu'elles font avec les clavicules, les deux extrémités supérieures de ces dernières; celle de l'omoplate & la partie supérieure de l'humerus : cette dernière est courbée en dedans; elle a deux faces, dont l'une est interne & l'autre externe; toutes les deux sont séparées vers le haut par une éminence qui se jette en dehors, & par une autre saillie qui se recourbe vers le thorax. Ces deux apophyses répondent aux deux tubérosités de l'humerus humain; la tête articulaire est elle-même remarquable, parce qu'elle est continue avec le corps de l'os, son col ou rétrécissement apparent, parce qu'elle est oblique par rapport au plan de l'humerus, parce qu'enfin elle est oblongue & tournée un peu en arrière : la cavité articulaire est formée par l'omoplate & par la clavicule, qui s'articulent ensemble dans cet endroit; la capsule s'insère à ces deux os & à l'extrémité de la branche de la fourchette.

Cette région, examinée dans un grand nombre d'oiseaux, ne m'a paru offrir aucune variété digne de remarque : j'observerai seulement que dans un corbeau & dans le squelette d'un aigle, j'ai trouvé la poulie du pectoral moyen ossifiée, & que l'os qui, dans l'autruche, tient la place de la

(a) Voyez ci-dessus sous l'année 1772.

fourchette & de la clavicule, m'a semblé absolument continu avec l'omoplate.

ANATOMIE

Année 1773.

Les muscles de cette région sont :

1°. Le petit releveur de l'humérus : ce muscle tient la place de la première portion du deltoïde ; il est mince, il est collé à la capsule & attaché d'une part à l'angle que la fourchette & la clavicule font ensemble, & de l'autre, au tubercule supérieur de l'humérus, il porte le bras en haut & en devant, & il empêche la capsule d'être pincée dans le mouvement de l'articulation.

2°. Le grand releveur de l'humérus : ce muscle tient la place de la seconde portion du deltoïde ; il est triangulaire & plus grand que le précédent ; il s'étend depuis la face externe de l'omoplate, à laquelle il s'insère jusqu'au tiers inférieur de l'os du bras ; ses fibres font un contour très-marqué au-dessus de la tête humérale, & touchent au biceps, ainsi que le précédent : ce muscle élève le bras & le porte en avant ; il seconde l'action du pectoral moyen ; il paroît avoir aussi quelques rapports avec le sur-épineux par ses usages & par la place qu'il occupe.

3°. Le grand extenseur de la membrane externe de l'aile : ce muscle répond à la troisième portion du deltoïde ; il est applati, étroit & tout charnu ; il s'insère à la pointe de la fourchette, se colle aux fibres du grand pectoral, & s'épanouit entre les membranes de l'aile que ce muscle tend dans le vol : il est placé à la partie supérieure & externe du grand pectoral.

Le deltoïde a trois portions dans l'homme ; ici nous les trouvons séparées, & une d'entr'elles est destinée à des usages qui ne sont relatifs qu'à l'oiseau.

4°. Le petit extenseur de la membrane antérieure de l'aile : ce muscle est arrondi, longuet, & paroît être une portion du biceps ; il s'insère à la face interne de l'humérus, & fait un angle aigu en se réunissant avec le précédent, pour se terminer de la même manière entre les membranes de l'aile.

5°. Le muscle qui répond au coraco-brachial : c'est un muscle court, sémipenniforme, presque tout charnu, placé sur le bord externe de l'humérus auquel il s'attache & dont les fibres vont se rendre obliquement à un tendon qui se joint à celui du biceps, pour s'insérer ensemble à l'extrémité de la branche de la fourchette : j'ai donc eu raison de regarder cette partie comme faisant fonction d'apophyse coracoïde. Dans l'homme, le muscle coraco-brachial s'insère à la partie interne de l'humérus ; son insertion n'est pas tout-à-fait la même dans l'oiseau, dont le bras est tourné plus en dehors : ce muscle a le même usage que les deux premières portions du deltoïde.

6°. L'huméro-scapulaire : ce muscle est ainsi nommé à raison de ses attaches ; il est petit, rond, tout charnu, & placé dans la même direction que le costo-scapulaire, & au-dessous du fouclavier externe & du sus scapulaire : il s'étend depuis le bord interne de l'humérus, près de l'articulation, jusqu'au bord inférieur de l'omoplate : ce muscle approche l'humérus de l'omoplate. Lorsque le costo-scapulaire agit en même temps avec



le court fouclavier, l'aile se trouve autant rapprochée des côtes qu'il est possible : ce muscle a quelques rapports avec le petit rond de l'omoplate humaine. Ne semble-t-il pas que les puissances, qui, dans l'homme, exécutent principalement la rotation de l'humérus, sont destinées à son élévation, à son abaissement ou à son adduction dans l'oiseau ?

ANATOMIE.

Année 1773.

On voit par ces détails, que quoique les muscles de la clavicule & de l'épaule paroissent plus multipliés dans l'oiseau que dans l'homme, on aperçoit cependant entr'eux une analogie très-marquée; que l'on retrouve même les différentes portions d'un muscle qui paroît avoir été divisé, & que les plus petits, quoique distribués d'une manière en apparence bizarre, répondent cependant, par leur nombre & par leur situation, à ceux de l'épaule humaine.

La *région externe de l'humérus* comprend la face externe de l'os de l'humérus : cet os n'a pas dans les oiseaux la même position que dans l'homme; dans ce dernier, comme M. Winslow l'a dit, après Ambroise Paré, les condyles sont situés obliquement, de sorte qu'il est autant en dedans qu'en devant. Dans l'oiseau, au contraire, une des faces est tout-à-fait en dedans & l'autre tout-à-fait en dehors. C'est à cette différence que l'on doit rapporter celle que l'on observe dans l'insertion des petits muscles de l'épaule : c'est elle qui donne à l'extrémité supérieure de l'oiseau lorsqu'elle est développée, l'horizontalité nécessaire pour le vol; enfin c'est pour la même raison que la tête de l'humérus se porte en dedans presque directement & sans une grande obliquité. On doit se rappeler qu'une apophyse assez grosse & un peu recourbée, se rencontre vers le haut, où elle répond à la grosse tubérosité de l'humérus humain.

Le biceps est le seul muscle de cette région : il occupe la face externe de l'os du bras auquel il s'insère supérieurement; il a deux têtes peu distinctes, l'une est plus longue, & s'étend jusqu'à l'extrémité de la fourchette, où elle se joint au muscle qui tient lieu de coraco-brachial; l'autre est plus large, plus courte, & elle s'insère au-dessous du tubercule supérieur auprès de la capsule que les tendons recouvrent en partie; inférieurement, les deux portions dont on vient de parler, se réunissent pour former un tendon commun & arrondi, qui passe au-dessus du ginglyme de l'avant-bras pour s'insérer au cubitus au-dessus de la tête articulaire. Dans l'homme, les deux extrémités supérieures du biceps sont bien distinctes, & son tendon inférieur se replie autour du radius dont il opère la supination. Un pareil mouvement auroit été inutile & peut-être même dangereux dans l'oiseau, dont le biceps est borné à la flexion; ce muscle, s'insérant au cubitus, tient lieu du brachial dont il fait les fonctions, & qui manque dans cette classe d'animaux. Quelque circonspection que l'on doive se prescrire à l'égard des causes finales, ne semble-t-il pas qu'en examinant ainsi en détail les ouvrages de la nature, & en les comparant ensemble, l'on est assez heureux pour entrevoir quelques-unes de ses intentions ?

On trouve, dans la *région interne de l'humérus*, deux muscles : le grand extenseur du coude qui répond au premier anconé, autre-

ANATOMIE.

Année 1778.

ment dit premier triceps dans l'homme : ce muscle forme un ventre long, arrondi & terminé supérieurement par un tendon qui s'insère à l'omoplate, près de l'angle qu'elle fait avec la clavicule; inférieurement, il s'unit avec l'autre extenseur, & tous les deux s'insèrent à l'olécrâne qu'ils recouvrent de leurs fibres; il agit principalement sur l'os cubitus & sur l'os humérus qu'il étend réciproquement l'un sur l'autre : il porte même son action jusque sur l'omoplate, comme celle du biceps se porte supérieurement sur la fourchette, de sorte que ces deux muscles jouent un grand rôle dans le vol, en fixant & en retenant en équilibre les deux branches, dont la rencontre forme la pointe de l'épaule.

La région interne de l'avant-bras s'étend en dedans depuis le ginglyme du coude jusqu'à celui du carpe & même plus loin, eu égard à certains muscles. On y remarque : 1°. deux têtes à l'extrémité inférieure de l'os du bras, dont l'une est radiale, plus arrondie, plus grosse & plus saillante; l'autre cubitale, plus profonde & un peu plus reculée : 2°. l'os du rayon qui, quoique soutenu sur la plus grosse éminence, est cependant moins volumineux, par proportion à l'os du coude, dans l'oiseau que dans l'homme : 3°. l'extrémité inférieure du même os qui est recourbé pour s'articuler avec la partie qui tient lieu de main; cette dernière est, ainsi que l'avant-bras, dans un état de flexion qui tient le milieu entre la pronation & la supination; il n'y a d'ailleurs aucune différence essentielle dans les oiseaux dont l'envergure est très-étendue. Les deux os de l'avant-bras sont seulement, toutes choses d'ailleurs égales, plus longs & moins recourbés.

Les muscles de cette région sont au nombre de huit; une aponévrose les recouvre, les divise, & leur fournit des points d'insertion multipliés. Ces muscles sont :

Le radial interne; il est rond & enveloppé d'un cornet aponévrotique; il s'étend depuis le condyle interne auquel il s'attache jusqu'au quart inférieur du radius : il porte l'avant-bras en dedans en le fléchissant. Dans l'homme, il s'étend jusqu'au second os du métacarpe.

2°. Le muscle qui tient lieu du pronateur rond; celui-ci est court, aplati & plus charnu que le précédent : il s'insère de même au condyle interne qui, dans l'oiseau, est inférieur, l'externe étant placé au-dessus; son autre extrémité s'attache au radius : il fléchit l'avant-bras avec force, & il maintient l'os du rayon dans un état d'horizontalité dont nous avons fait sentir déjà plusieurs fois tout l'avantage. Dans l'homme, sa direction est plus oblique.

3°. Le court fléchisseur de l'avant-bras : ce muscle est large, plus court que le précédent, & aponévrotique vers le haut; il est placé sur l'articulation de l'avant-bras avec l'humérus, & il ne passe pas le tiers supérieur de l'os du coude : il agit avec beaucoup de force, sur-tout lorsque la flexion est commencée.

4°. L'extenseur interne de la partie qui tient lieu de doigt : ce muscle est placé entre le muscle fléchisseur du coude & celui qui tient place du rond pronateur; il s'attache aux deux os de l'avant-bras; son tendon, qui est long & très-mince, se porte le long du bord antérieur du doigt, &

il se joint avec celui du muscle que je connois sous le nom d'*extenseur grêle*; quelques-unes de ses fibres s'étendent même jusqu'à la racine des plumes qu'il développe, & qu'il meut en même temps que les petites articulations du bout de l'aile : ce muscle répond aux deux fléchisseurs dans l'homme, ici tout est au contraire, dirigé du côté de l'extension, mouvement très-important dans l'oiseau, la flexion pouvant d'ailleurs être exécutée par des puissances peu étendues & peu considérables.

5°. L'*extenseur grêle* de la partie qui tient lieu de doigt : ce muscle semble répondre au grêle palmaire; supérieurement il est un peu aplati; il s'insère au condyle interne, ou inférieur, & il se termine par deux tendons dont un s'insère au carpe, auprès de celui du cubital interne, & l'autre se joint avec ce dernier muscle, qu'il dirige & qu'il aide dans son action.

6°. Le cubital interne : celui-ci est plus gros que les précédens; il s'étend depuis le condyle interne ou inférieur jusqu'à une saillie faite dans l'angle de l'avant-bras, avec la partie qui tient lieu de doigt, par un petit os appartenant au carpe, & qui est opposé à celui que Bélon a nommé *appendix*. Si on se rappelle que ce muscle s'insère à l'os piliiforme dans l'homme, on retrouvera avec plaisir ces grands traits d'analogie entre des individus en apparence aussi éloignés les uns des autres.

7°. Le muscle qui répond au court supinateur : il est placé absolument comme dans l'homme, quoiqu'il ait des usages différens; son insertion est au condyle externe, & ses fibres sont contournées, de sorte qu'il embrasse le radius presque dans ses deux tiers supérieurs. Il exécute principalement la flexion de l'avant-bras, au commencement de laquelle il doit peu contribuer.

8°. Le fléchisseur profond de l'avant-bras; ce muscle est court, fort mince, & situé dans le pli du ginglyme, à la capsule duquel il adhère, & à l'os cubitus au dessous de sa tête. Il paroît être propre à soutenir la flexion quand elle est commencée, & à soulever la capsule, afin qu'elle ne soit point pincée dans les mouvemens que l'avant-bras exécute sur l'os humérus.

On ne trouve point dans l'oiseau de muscle qui représente le court annoncé, ni le carré pronateur; seulement on peut dire que le fléchisseur court & le fléchisseur profond de l'avant-bras semblent tenir lieu de ces muscles, qui ont été comme transportés en devant & en dedans du pli de cette articulation, pour y rendre le mouvement de flexion plus fort & plus prompt en même temps.

La *région externe de l'avant-bras* renferme six muscles.

1°. Le long radial ou l'*extenseur* de l'os qui tient lieu de pouce, & que Bélon appelle du nom d'*appendix* : ce muscle est gros & arrondi, il s'insère au-dessus du condyle externe, & son tendon inférieur passe auprès de la base de l'*appendix*, auquel il donne quelques fibres; il en fournit quelques autres qui se joignent avec le radial grêle, & il s'attache à l'os qui tient lieu de première phalange : son usage est d'étendre le doigt en fléchissant l'avant-bras.

ANATOMIE.

Année 1773.

2°. Le radial grêle : ce muscle s'insere au quart supérieur du radius ; il ne s'étend pas jusqu'au condyle, & il s'unit avec le radial long qui le seconde dans son action, & l'on trouve ainsi deux radiaux dans l'oiseau comme dans l'homme.

3°. L'extenseur externe du doigt : celui-ci est placé auprès du radial court, avec lequel il communique par quelques troussaux de fibres ; il s'insere au tiers supérieur du radius, & il se termine par un tendon qui croise celui du fléchisseur de l'appendix, & qui, retenu par un ligament, se porte le long du bord antérieur du doigt jusqu'à la dernière piece qui le compose : son usage est de l'étendre sur l'avant-bras. Il y a donc deux muscles destinés à ce mouvement très-essentiel pour le vol ; tandis que dans l'homme les muscles placés en devant servent à la flexion des doigts & à l'appréhension. Dans l'oiseau, le bout de l'aile abandonné à lui-même, après avoir été fortement étendu, se porte naturellement vers la flexion ; la saillie que fait l'extrémité du radius, donne au petit os du carpe une obliquité qui en est la véritable cause.

4°. Le fléchisseur de l'appendix ; c'est ainsi que Bélon appelle cette éminence qui semble tenir lieu de pouce, & qui est placée dans l'angle que le carpe fait avec l'avant-bras : ce muscle s'attache au condyle externe ou supérieur de l'humérus au radius, & il se termine par un tendon qui, après avoir croisé le précédent, se divise en deux branches, dont l'une se porte vers l'appendix, & l'autre vers la tête de la partie qui répond à la première phalange du doigt qu'il fléchit, ainsi que celle qui répond au pouce.

5°. Le long fléchisseur du métacarpe ; ce muscle s'insere entre les condyles de l'humérus, & plus près de l'interne ou inférieur, & il s'attache au-dessous de l'ouverture que l'on remarque dans l'os qui tient lieu de métacarpe ; il le fléchit avec force, & il seconde le cubital interne dans son action.

6°. Le cubital externe : ce muscle est court & oblique, il se porte depuis le condyle externe jusqu'au milieu du cubitus, & il s'insere par un prolongement aponévrotique, à la partie inférieure de cet os, qu'il étend sur l'humérus.

On trouve donc dans l'avant-bras des oiseaux, des muscles qui répondent aux radiaux, aux cubitiaux, aux pronateurs & aux supinateurs ; mais il est essentiel de remarquer que les mouvemens de la partie qui tient chez eux lieu de main, ne se font que dans le sens de l'adduction & de l'abduction, & non dans celui de la véritable extension ou de la flexion, telle qu'on l'observe dans l'homme. Il suffit en effet que dans le vol les différentes parties qui composent l'extrémité antérieure, soient de niveau, & qu'elles se développent horizontalement pour frapper en même temps un grand volume d'air. La véritable flexion, telle que la main de l'homme l'exécute, auroit même eu l'inconvénient d'ôter au vol une partie de sa force & de sa sûreté.

Il suit delà 1°. que dans l'oiseau les muscles extenseurs & les fléchisseurs ne doivent opérer qu'une espece d'adduction & d'abduction ; 2°. que les pronateurs & les supinateurs, ainsi que les radiaux & les cubitiaux, ne doi-

vent exécuter que des mouvemens analogues à ceux-là, puisque ce sont les seuls nécessaires; 3°. que les extenseurs du doigt doivent être plus forts que les fléchisseurs, puisque la flexion est en quelque sorte opérée par la seule disposition des parties. Jusqu'ici nous sommes donc en état de rendre raison des principales différences qui se trouvent entre l'extrémité antérieure de l'oiseau & l'extrémité supérieure de l'homme.

La région du bout de l'aile, ou région de la partie qui tient lieu de la main est composée, 1°. d'un ou de deux os qui forment le carpe: le premier est irrégulièrement quadrangulaire, & situé entre le radius & l'os du métacarpe; Belon l'a décrit, & l'a même représenté dans une figure, l'autre os est placé dans le pli de cette articulation près du cubitus; il est comme hors de rang, & il est reçu dans une petite rainure en forme de poulie, creusée sur l'extrémité carpienne de l'os du coude: 2°. d'un os allongé formé par deux branches dont l'antérieure est la plus épaisse, & entre lesquelles il y a un vuide assez considérable: il répond au métacarpe: 3°. d'une petite apophyse pointue ressemblant à un ergot & articulée par sa base, avec la partie antérieure & supérieure de l'os métacarpien; Belon l'a mal-à-propos représentée dans sa planche, comme articulée avec l'os du carpe; il l'appelle en latin du mot d'*appendix*, & en françois du nom d'*alleron*; cette substance osseuse répond au pouce: 4°. un petit os percé dans son milieu & divisé en deux branches, de même que l'os du métacarpe; je le regarde comme répondant à la première phalange du doigt dans l'oiseau: 5°. une ou deux pièces osseuses & pointues, que Belon compare au creux de la main; j'aime mieux les comparer à la seconde phalange: 6°. les tuyaux des plumes ou penes, dont la substance cornée répond très-bien à celle de l'ongle, qui tient à la troisième phalange dans l'espece humaine, & dans un grand nombre de quadrupedes.

Les muscles de cette région sont au nombre de six:

1°. L'extenseur de l'appendix: c'est un petit muscle court, & situé au-devant de cette partie qu'il étend.

2°. Le court fléchisseur de l'appendix: celui-ci est situé dans l'angle que cet os fait avec celui du métacarpe.

3°. Le court fléchisseur de l'os du métacarpe: il est situé dans l'angle que cet os fait avec l'avant-bras; il est plus exprimé que les précédens, & il est croisé dans sa direction par les tendons du long fléchisseur.

4°. Le court fléchisseur du doigt: ce muscle s'attache au bord inférieur de l'os métacarpien, & il s'insere même presque tout charnu à celui qui répond à la première phalange qu'il fléchit en entraînant la seconde dans son action; quelques-unes de ses fibres s'étendent même jusqu'aux plumes, dont elles recouvrent les racines d'un tissu aponévrotique.

5°. L'inter-osseux antérieur: ce muscle est placé dans l'intervalle qui sépare les branches de l'os métacarpien; il adhère sur-tout à celle qui est en devant, & qui est la plus grosse; sa forme est pyramidale: il se dirige vers la seconde phalange qu'il étend, en s'attachant de plus aux racines de quelques plumes.

6°. L'inter-osseux postérieur, que l'on pourroit appeler aussi l'*exten-*

ANATOMIE.

Année 1773.

*Jeur de la membrane de l'extrémité de l'aile* : ce dernier s'insere à la petite branche de l'os métacarpien; plusieurs de ses fibres sont placées entre les feuillettes de la membrane de l'aile, & il s'insere en même temps aux tuyaux des plumes, il agit sur toutes les parties qu'il étend.

Ainsi les oiseaux n'ont qu'un doigt, qu'un os du métacarpe, qu'un ou tout au plus deux os du carpe : mais ces pieces sont pourvues d'autant de muscles par proportion, que celles de l'homme.

Que doit-on donc penser de la maniere avec laquelle Borelli s'exprime, après avoir parlé des deux muscles pectoraux, en se contentant de dire, *sunt alii qui in avibus pusilli sunt & breves, sicut quàm in hominibus*? N'est-il pas évident qu'il a mal-à-propos négligé la description des muscles des oiseaux dont la connoissance peut seule conduire à l'explication de leur mécanisme & de leurs usages?

Essayons, en réfléchissant, de donner une idée positive du vol, mouvement très-complicqué & qui résulte de l'action de toutes les puissances que nous avons considérées en détail. Pour que les ailes se développent & puissent se mouvoir avec force & avec sûreté, il faut que l'omoplate & la clavicule soient fixées; c'est ce que font le trapeze, le rhomboïde, la partie supérieure du grand dorsal, le costo-scapulaire & le court claviculaire; bientôt le point d'appui étant donné, le moyen pectoral se contracte avec le deltoïde & le fouclavier interne, alors l'humérus est porté en devant; en même temps les muscles qui tendent les membranes antérieurs & postérieurs de l'aile agissent, les extenseurs de l'avant-bras & du doigt achevent de développer l'extrémité antérieure; les plumes sont en même temps écartées l'une de l'autre, & la surface de l'aile est aussi étendue qu'il est possible. Le grand pectoral ne tarde pas à entrer en action; comme il est très-étendu, il abaisse l'aile encore développée, & il frappe avec force un grand volume d'air; alors le petit pectoral, le fou-clavier externe, l'huméro-claviculaire, l'huméro-scapulaire & le muscle qui répond au grand dorsal, rapprochent l'humérus du thorax, toujours en continuant de l'abaisser. Le sus-scapulaire agit ensuite, en le relevant un peu, le biceps & le fléchisseur se contractent en même temps; ces puissances diminuent le volume de l'aile, & cependant le corps de l'oiseau monte ou avance à l'aide du coup frappé précédemment; enfin le moyen pectoral se contracte de nouveau, & le jeu successif de ces différens muscles recommence. Je distingue donc trois temps dans le vol : dans le premier, la clavicule & l'omoplate étant fixées, l'aile se porte en haut & en devant, & se développe; dans le second, l'aile encore étendue s'abaisse fortement & se porte obliquement en arriere; dans le troisieme, l'os humérus est rapproché des côtes, l'avant-bras & le doigt sont fléchis : la vitesse de l'oiseau diminue & il se meut par le secours de celle qu'il vient d'acquérir. Ces trois périodes sont sans doute très-variées dans le vol des différens oiseaux : mais on peut toujours les y retrouver, & une explication de cette nature est la seule qui puisse satisfaire ceux qui connoissent le mérite de l'exactitude dans les sciences.

Il ne faut pas croire que la myologie des oiseaux, offre, dans les différentes

férentes classes, des variétés bien remarquables; les muscles pectoraux sont seulement plus faillans & plus développés dans ceux qui se servent le plus fréquemment de leurs ailes & leurs fibres sont plus fines, plus serrées & plus vibratiles : on peut sur-tout faire cette observation sur les hironnelles. Les muscles de l'épaule sont encore très-exprimés dans les petits oiseaux, & l'on est étonné de la facilité avec laquelle on les trouve : les muscles qui tendent les membranes sont aussi très-sensibles. J'en ai trouvé un dans une creffelle qui s'étendoit depuis la pointe de l'épaule, jusqu'aux muscles les plus faillans de l'avant-bras & qui ne pouvoit avoir d'autre usage que celui de donner plus d'énergie à l'action de ces derniers; la disproportion de l'avant-bras dans les oiseaux domestiques, & dans ceux qui volent facilement & souvent, est encore très-frappante. Les muscles de cette région sont très-volumineux dans ceux-ci : au contraire, ils sont petits & affaiblis dans les poules, dans les coqs & autres oiseaux de basse-cour. Les petits muscles du doigt sur-tout ne seront bien apperçus, que lorsqu'on les cherchera sur des oiseaux qui les mettent souvent en usage.

La région supérieure du cou & du dos s'étend depuis le bord antérieur de l'os innominé jusqu'à l'os occipital : le nombre des vertebres varie beaucoup dans les oiseaux, dont le tronc & le cou ont souvent des dimensions très-différentes; celui des vertebres dorsales est le même que celui des côtes : leurs apophyses épineuses & transverses sont réunies de manière à ne former qu'une seule piece divisée en trois lames, dont une est située au milieu & les deux autres des deux côtés, vers les têtes des côtes. Les vertebres cervicales sont au contraire très-détachées les unes des autres : elles ont deux apophyses articulaires supérieures & deux inférieures; assez éloignées entr'elles pour former deux rangées qui ont l'apparence d'apophyses transverses : ces dernières manquent absolument; dans les vieux oiseaux, les vertebres cervicales présentent souvent des apophyses plus ou moins aiguës & fort irrégulières; si l'on examine cette région dans les différens genres d'oiseaux, dont notre premier mémoire offre les noms, on trouve que les vertebres cervicales sont, dans le perroquet, au nombre de onze; dans le cazoar & dans la corneille, au nombre de treize; dans l'aigle, dans la buze, dans le coq & en général dans les gallinacées, au nombre de quatorze : que le canard en a seize, la grue dix-huit, & le cigne vingt-trois; ainsi l'on observe par gradation un plus grand nombre de vertebres dans les oiseaux dont le cou est plus alongé.

Les muscles de cette région sont :

1°. Le long extenseur du cou; ce muscle s'insere à la première vertebre dorsal, où il se confond avec les muscles du dos : il est composé d'un nombre indéterminé de petits muscles longs & ronds, dont les tendons aboutissent sur les côtes des vertebres cervicales jusqu'à la première; son usage est de tendre le cou avec force, il fait en même temps la fonction de ligament cervical que l'on ne trouve point dans les oiseaux, & qui est très-considérable dans les quadrupèdes.

2°. Le costo-cervical : ce muscle tient lieu du sacrolombaire ; il est composé de trousseaux obliques qui partent de l'endroit où les côtes des oiseaux se joignent & communiquent ensemble ; inférieurement, il s'insère à l'os innominé, & son action principale s'exerce sur le cou qu'il relève.

3°. Le muscle spinal ; il répond à celui que l'on appelle du nom de *musculus multifidus spinæ* dans l'homme & dans les quadrupèdes ; ce muscle est composé d'un grand nombre de fibres qui s'entre-croisent dans tous les sens possibles, en s'insérant aux vertèbres ; celles de ces fibres qui sont placées dans les deux espèces de rigoles que l'on trouve sur le côté des apophyses épineuses sont moins compliquées, & quelques-unes d'entr'elles se confondent avec l'extenseur du cou dont elles aident l'action ; les autres agissent sur chaque vertèbre séparément.

4°. Le muscle qui tient la place du splénus ; il s'attache à l'occiput dans les deux excavations que l'on y remarque ; de-là il se porte vers la troisième vertèbre du cou, à laquelle il s'insère ; c'est à ce muscle & au suivant qu'est due l'extension de la tête sur les premières vertèbres.

5°. Le muscle qui tient lieu du complexus : il est placé au-dessous du précédent ; il a à-peu-près la même étendue & les mêmes usages ; seulement il se porte un peu plus du côté externe.

La région inférieure du cou, & du larynx s'étend depuis la mâchoire inférieure jusqu'aux petites côtes qui sont dirigées vers l'intérieur du thorax (a).

Les muscles qu'elle renferme sont :

1°. Le sterno-thyroïdien. J'ai donné ce nom à deux muscles longs & grêles qui s'insèrent des deux côtés de l'éminence moyenne & antérieure du sternum, & qui montent le long de la trachée-artère, pour se terminer au-dessous de la glotte, & donner quelques fibres à la base de la langue : quand ils agissent, ils diminuent la longueur de la trachée-artère, & ils dilatent le larynx.

2°. Les thyro-hyoïdiens ; ce sont des bandes larges, musculées & minces, qui s'étendent de la base de la langue vers le larynx ; ils augmentent la longueur de la fistule aérienne, & sont antagonistes des premiers. Dans le chant, ces muscles agissent alternativement, suivant que l'oiseau, par les différens mouvemens de son cou, allonge ou raccourcit la trachée-artère.

3°. Les laringiens inférieurs & externes : ces muscles sont deux de chaque côté ; ils s'insèrent aux petites côtes supérieures du sternum, & se portent vers l'éminence que le larynx inférieur & interne fait en dehors ; ils se continuent encore fort loin sur la trachée-artère ; leur usage est de dilater de larynx interne en l'abaissant.

4°. Le long-fléchisseur du cou : ce muscle est placé sur le côté du cou & séparé de son semblable par une ligne blanche ; tous les deux s'insèrent dans le thorax entre les fausses côtes antérieures, & ils se portent ainsi

(a) La description du larynx & de l'os hyoïde se trouvera dans les mémoires suivans, lorsque je traiterai de la structure des viscères des oiseaux.



épais & arrondis jusqu'à la troisième & quatrième vertèbre cervicale supérieure, où ils se bifurquent & se jettent sur le côté pour faire place aux muscles droits de la tête; ils sont sur-tout fort exprimés dans les oiseaux qui ont le cou très-allongé.

5°. Les muscles droits & moyens de la tête : ce sont deux muscles triangulaires placés l'un à côté de l'autre, & qui finissent en pointe inférieurement; ils s'insèrent devant le trou occipital & à la partie antérieure des trois ou quatre vertèbres cervicales supérieures; ces muscles fléchissent directement la tête sur les premières vertèbres.

6°. Les droits latéraux de la tête : ceux-ci sont placés à côté des précédens; ils sont également triangulaires; leurs attaches sont derrière le trou auditif externe à la branche de l'os hyoïde & sur les côtés du cou, ils tirent l'os hyoïde en arrière; ils peuvent mouvoir la tête sur le côté; & comme ils sont placés latéralement, ils peuvent soutenir son extension.

La région supérieure & latérale de la tête comprend la face convexe & supérieure de la tête, l'arcade qui tient lieu de zygoma, & le bord externe des deux branches de l'os maxillaire inférieur; si on fait bouillir la tête d'un jeune oiseau, on la sépare facilement en neuf pièces, qui sont, 1°. deux os assez larges & irrégulièrement arrondis, que l'on peut appeler *pariétaux*. 2°. Deux os triangulaires qui tiennent la place des frontaux, qui se terminent par deux pointes, qui laissent entre eux une échancrure, que l'on peut appeler *nasale*, & qui par leur bord externe forment une partie de l'orbite. 3°. Les os du nez qui s'articulent avec l'échancrure nasale des précédens, qui sont courbés suivant deux plans différens, & qui se terminent par une échancrure, de laquelle, conjointement avec l'os maxillaire supérieure, résultent les ouvertures nasales. 4°. L'os maxillaire supérieur qui a trois branches dont la réunion forme la partie supérieure du bec. 5°. L'os maxillaire inférieur, qui des deux côtés est retenu par un ligament oblique dont l'insertion se fait à la partie latérale du condyle & à un crochet osseux qui est placé devant l'orbite. 6°. La base du crâne dans laquelle on observe 1°. le trou vertébral en arrière, & souvent deux très-petits trous à côté; 2°. le trou auditif externe, à la partie antérieure duquel j'ai vu quelquefois une petite ouverture ronde; 3°. une apophyse condyloïdienne ou transversale, qui étant mobile dans les deux articulations, permet à la mâchoire supérieure de se mouvoir & de se glisser en arrière, & sert en même temps à l'articulation de la mâchoire inférieure; 4°. deux arcades externes qui tiennent lieu de pommette, & qui s'articulent avec les deux branches latérales de la mâchoire supérieure; 5°. deux arcades internes que l'on peut appeler *palatines*, qui s'articulent postérieurement avec la partie latérale & antérieure du septum de l'orbite, & en divergeant un peu avec l'apophyse condyloïdienne, dont nous avons parlé plus haut; les deux arcades palatines par cette double articulation permettent l'élevation & l'abaissement de la mâchoire supérieure; 6°. au milieu de ces dernières, une cloison qui tient lieu de vomer; 7°. un seul trou optique derrière le septum osseux de l'orbite; 8°. le septum osseux

Année 1773.

lui-même, souvent parcé dans le milieu; 9°. au-dessous du trou optique; un canal recourbé qui s'ouvre derriere le vomer; 10°. enfin une petite apophyse ronde, par le moyen de laquelle la tête s'articule avec la premiere vertebre cervicale; elle n'a point échappé à l'exactitude de M. Hérislant. Dans les quadrupedes & dans l'homme, l'os occipital a deux apophyses condyloïdes, & la premiere vertebre a deux cavités qui leur répondent; mais dans ces derniers, les mouvemens du cou & ceux de la tête sont beaucoup moins faciles & moins étendus.

Cette description succincte suffit pour faire connoître la structure osseuse de la tête de l'oiseau. Belon n'a parlé que du bec & des sutures du crâne, qu'il a vaguement indiquées. M. Hérislant est le seul qui ait développé convenablement le mécanisme des mouvemens que la partie supérieure du bec des oiseaux exécute (a); on peut seulement lui reprocher d'avoir grossi son mémoire par des détails un peu trop longs, & d'avoir employé une nomenclature difficile, trop éloignée de celle dont on se sert dans l'anatomie humaine, & peu propre à faire appercevoir des rapports. Mon travail est dirigé sur un autre plan; il devoit donc être plus court que celui de M. Hérislant, & j'espere que ceux qui compareront nos descriptions, y trouveront des différences aussi notables qu'il est possible, lorsqu'en s'occupant du même objet, d'après des vues qui ne sont pas les mêmes, deux auteurs font tout ce qui est en eux pour bien observer.

Les muscles de cette région sont :

1°. Le crotaphite : c'est un muscle semi-circulaire; placé derriere le trou auditif externe, & qui s'insere à un petit crochet que l'on observe dans l'angle postérieur de la mâchoire inférieure qu'il relève avec force.

2°. Le masseter : celui-ci est placé devant le trou auditif au-dessous de l'orbite, & sous l'arcade zygomatique à laquelle il s'insere; de-là ses fibres vont obliquement vers la branche de la mâchoire inférieure que ce muscle relève encore avec plus d'avantage que le crotaphite, étant plus éloigné du centre de mouvement. Il n'est pas besoin d'observer que cette conformation est à peu-près la même dans l'homme.

Il y a aussi à la face interne des branches de l'os maxillaire inférieur, quelques fibres qui semblent tenir lieu du masseter interne.

La région inférieure de la tête & de la mâchoire comprend la base de la mâchoire, la langue & sa base; l'os hyoïde se termine par deux petits cônes recourbés & élastiques, qui remontent des deux côtés de l'occiput.

Les muscles de cette région sont :

1°. Le genio-hyoïdien : ce sont des fibres musculaires très-fines, qui vont de la mâchoire inférieure à la base de la langue.

2°. Le muscle qui répond au milohyoïdien : ce muscle est large & bien exprimé, il s'étend depuis la base de l'os maxillaire inférieur jusqu'à l'os hyoïde; ces deux muscles peuvent mouvoir l'os hyoïde en-devant & sur les côtés, ils peuvent aussi abaisser la mâchoire inférieure.

(a) Voyez les mémoires de l'Académie royale des sciences, pour l'année 1758,

3°. Le muscle conique de l'os hyoïde : ce muscle est situé sur les côtés de l'occiput, il entoure les cornes de l'os hyoïde, il est de forme conique ; son usage est d'empêcher, en se contractant, que l'os hyoïde ne se porte trop en arrière ; il peut même le pousser en avant quand aucune autre puissance ne s'y oppose.

4°. Le muscle qui répond au peaussier : il s'étend de la base de la mâchoire inférieure vers la peau qui recouvre la partie antérieure & supérieure du cou, il se continue avec un plan charnu qui se trouve derrière l'oreille.

5°. On observe encore un grand nombre de fibres musculaires dans le voisinage de celles que nous venons de décrire ; mais elles peuvent toutes se rapporter à quelques-uns des muscles précédens, sans qu'il soit besoin d'avoir recours à une nouvelle nomenclature.

Le *région de la peau* est la dernière dont il sera question dans ce mémoire.

Au-dessous de la peau des oiseaux, on trouve plusieurs trousseaux de fibres très-bien exprimés ; nous en avons déjà décrit deux qui sont placés entre les membranes de l'aile : on peut faire les mêmes observations aux environs de la peau dans l'intervalle de la fourchette, & entre les bords de l'os innominé. Il m'est encore arrivé plusieurs fois de trouver en différentes régions, dans le tissu cellulaire, des lames qui étoient en partie composées par des fibres musculaires très-reconnoissables. Plusieurs anatomistes ont fait les mêmes observations dans les quadrupèdes, en sorte qu'il n'y a que quelques nuances à parcourir dans ces régions, pour que le tissu cellulaire devienne musculaire, & pour que celui-ci se résolve en tissu cellulaire.

ANATOMIE.

Année 1774.

*Sur les organes de la circulation du fœtus dans le Fœtus.*

III. **L**E moment de la naissance de l'homme, l'instant où il passe de l'état de fœtus, de celui d'un animal attaché à sa mere, & ne vivant que par elle, à celui d'un être à part & jouissant d'une existence propre; cet instant doit être l'époque d'un changement remarquable dans la circulation. Dans le fœtus, le sang sorti du placenta par une veine, y rentre par des arteres; à l'instant de la naissance; cette veine, ces arteres qui communiquoient au placenta s'obliterent; le sang cesse presque d'y couler, & il se fraie dans les poumons une route nouvelle. Par quelle disposition d'organes un tel changement peut-il s'opérer en peu de temps & sans déranger l'économie animale? Une solution complete de ce problème manque à l'anatomie, & M. Sabatier se propose, dans ce mémoire, d'éclaircir quelques points intéressans de cette solution.

A l'embouchure de la veine-cave inférieure, dans l'oreillette droite, se trouve une valvule, découverte par Eustache dont elle porte le nom, & décrite depuis par Winslow, avec l'exactitude qui caractérisoit ce célèbre anatomiste; l'état où elle se trouve dans les adultes, lui fit soupçonner qu'elle leur étoit presque inutile, & que c'est dans le fœtus qu'il faut chercher à quelles fonctions la nature l'a destinée. Tel est l'objet du premier travail de M. Sabatier. En examinant cette valvule avec plus d'attention, en employant des moyens nouveaux pour en mieux connoître la forme & la position, en portant également ses recherches sur la position & la forme du trou ovale, il a vu que dans le fœtus, le sang ne passoit point de l'oreillette droite à l'oreillette gauche du cœur; que l'oreillette droite recevoit le sang de la veine-cave supérieure, d'où il passoit dans l'aorte descendante; que celui de la veine-cave inférieure, se rendoit dans l'oreillette gauche par le trou ovale, d'où il passoit dans les vaisseaux qui le portent à la tête & aux parties supérieures: le sang des deux veines-caves ne se mêle donc point, & la valvule d'Eustache sert à empêcher celui de la veine-cave inférieure de se porter dans l'oreillette droite, & à le diriger vers le trou ovale.

M. Sabatier fait une observation, non moins intéressante, sur l'usage du canal artériel: non-seulement il sert, dans le fœtus, à faire passer par l'aorte descendante le sang qui dans l'adulte passe dans le poumon, mais il sert aussi à faire passer dans la même aorte, le sang qui vient de la veine-cave supérieure; par ce moyen le sang qui va du placenta à la veine-cave inférieure du fœtus, par la veine ombilicale, traverse le trou ovale, passe dans l'oreillette & le ventricule droit au moyen de la veine cave supérieure, est conduit dans l'aorte descendante par la veine pulmonaire & le canal artériel, & retourne au placenta par l'artere ombilicale: cette maniere d'en-

visiter la circulation dans le fœtus, & qui est appuyée sur les usages nouveaux que M. Sabatier attribue à la valvule d'Eustache & au canal artériel, paroît d'autant plus naturelle que par ce moyen la masse entière du sang qui sort du placenta par la veine ombilicale, n'y rentre, par l'artere du même nom, qu'après avoir parcouru tout le corps du fœtus, & qu'ainsi cette circulation est unique; au-lieu qu'en supposant que le sang des deux veines-caves se mêle dans l'oreillette droite, la circulation seroit, pour ainsi dire, double : une partie du sang circuleroit dans le placenta & la partie inférieure du fœtus, sans parvenir aux parties supérieures, & l'autre circuleroit dans ces parties sans passer par le placenta. A la vérité, par cette maniere même de circuler, si tout le sang ne passe point par le placenta, à chaque révolution, il n'y auroit au bout d'un nombre, même assez petit de révolutions, qu'une partie presque insensible du sang qui n'y eût point passé, puisqu'au bout de vingt, par exemple, cette quantité seroit moindre qu'un millionième de la masse totale.

Dans le fœtus, c'est de l'aorte même que naissent les arteres ombilicales; & si on les observe quelque temps après la naissance, elles paroissent naître des arteres épigastriques : toutes ces arteres, en effet, tirent également leur origine commune de l'aorte, mais les épigastriques, très-petites dans le fœtus, à qui elles sont comme inutiles, paroissent comme des rameaux des ombilicales si nécessaires à son existence, tandis qu'après la naissance, les ombilicales inutiles, à leur tour deviennent très-petites, & ne semblent plus que des branches des épigastriques, qui alors augmentent de grosseur.

## ANATOMIE.

Année 1774. *Sur l'inégale capacité des cavités du cœur & des vaisseaux pulmonaires.*

III. **L**ES anciens avoient observé que les cavités droites du cœur ont une capacité plus grande que les cavités opposées; mais ils ne nous ont laissé aucune conjecture sur la cause de cette inégalité.

M. Helvétius ayant remarqué que la grandeur des artères pulmonaires surpassoit celles des veines du même nom, phénomène contraire à ce qui s'observe dans le reste des vaisseaux du corps humain, sentit la liaison de ces deux faits, & entreprit de les expliquer l'un par l'autre.

Il imagina que le sang s'échauffoit par la circulation, & qu'arrivé au poumon, il étoit rafraîchi par l'air extérieur qui remplit ce viscere pendant l'inspiration, & que le sang condensé par le froid occupant moins d'espace, il ne falloit pour le transmettre au cœur ou le recevoir, que des vaisseaux & des cavités plus petites.

Michelotti lui objecta que l'air de l'inspiration devoit refroidir également le sang des artères pulmonaires, & cette objection est restée sans réponse satisfaisante, mais Michelotti proposa une autre hypothèse. Les veines ont en général une capacité plus grande que les artères correspondantes, parce que les veines doivent nécessairement rendre autant de sang qu'elles en reçoivent, & que le mouvement du sang y est moins rapide; Michelotti supposa donc que le mouvement du sang étoit accéléré dans les veines pulmonaires par l'action du poumon, & que c'étoit la cause du phénomène qu'elles présentent. Helvétius répondit à son tour, que si l'action des poumons accéléroit le mouvement du sang dans leurs veines, elle devoit également l'accélérer dans leurs artères.

Santorini est l'auteur d'un autre système, & ce système a depuis été appuyé de l'autorité si imposante de M. de Haller. Suivant cette explication, l'excès de capacité des cavités droites du cœur & des artères pulmonaires, vient de la nécessité où sont ces vaisseaux de contenir une plus grande quantité de sang pendant l'inspiration. M. Sabatier fait contre cette explication des objections qui paroissent très-fortes; & il paroît en effet qu'une dilatabilité plus grande dans les vaisseaux répondroit mieux à cette intention qu'on suppose à la nature, qu'un excès de capacité.

M. Senac regardoit le phénomène qui fait l'objet de ce mémoire, non comme une chose naturelle, mais comme l'effet de l'action du sang qui agissant plus fortement sur les cavités droites du cœur que sur les cavités opposées, & sur les artères que sur les veines pulmonaires, devoit à la longue les dilater d'une manière inégale. M. Sabatier combat encore cette opinion: cette altération supposée par M. Senac, n'auroit pu subsister sans déranger la circulation, d'ailleurs l'inégalité observée auroit dû, dans ce système, augmenter avec l'âge; ce qui n'est point confirmé par les observations.

vations. Peut-être cependant auroit-on pu dire, en faveur de l'opinion de M. Sénac, que l'action du sang capable de distendre les cavités du cœur & les arteres pulmonaires dans la premiere jeunesse, & sur-tout durant le temps de l'accroissement, ne l'étoit plus dans les autres temps de la vie. ANATOMIE.  
Année 1774.

C'est après avoir examiné toutes ces opinions que M. Sabatier propose la sienne. Selon lui les cavités qu'on trouve inégales dans les cadavres, sont égales dans l'homme vivant; mais à l'instant de la mort, celles qui contiennent une plus grande quantité de sang, & sur lesquelles il exerce sa dernière action, doivent acquérir une plus grande capacité. Si cela est vrai, l'inégalité doit être très-sensible dans les animaux étouffés, & elle doit presque cesser de l'être dans les animaux qui périssent par une prompte effusion de sang, c'est ce que des expériences répétées ont constamment présenté à M. Sabatier, c'est ce que les différences qu'il a observées sur des hommes morts de maladie, & des hommes morts de blessures, lui ont également confirmé.

Par une autre conséquence de cette hypothese, & d'après la maniere dont M. Sabatier a décrit (comme nous venons de le voir) le mécanisme de la circulation dans les fœtus, l'on doit trouver après leur mort l'oreillette droite plus grande que la gauche, comme dans les adultes; mais la différence doit être moindre, les ventricules doivent être égaux, & au contraire de ce qu'on observe dans les adultes, la capacité des veines pulmonaires doit surpasser celle des arteres; & c'est aussi précisément ce que la nature a constamment montré à M. Sabatier.

Cependant ces preuves ne lui ont point encore paru suffisantes, il a voulu tenter des expériences plus immédiates, il a fait périr des animaux de maniere qu'à l'instant de la mort les cavités droites & gauches du cœur, les arteres & les veines du poumon devoient être également remplies de sang; & il a observé qu'alors les capacités étoient égales: enfin, il a fait périr des animaux de maniere que c'étoient (au contraire de ce qui arrive dans la mort naturelle) les cavités gauches du cœur, & les veines pulmonaires qui devoient contenir du sang, & alors ce sont elles aussi qui ont été le plus dilatées.

ANATOMIE.

Année 1774.

## TROISIÈME MÉMOIRE

POUR SERVIR A L'ANATOMIE DES OISEAUX.

Par M. VICQ-D'AZIR.

*Suite de l'Ostéologie & la Miologie.*

Mém. **O**UTRE qu'il est très-curieux de connoître la structure anatomique des oiseaux, il ne l'est pas moins de la comparer avec celle de l'homme, & de voir en quoi se ressemblent & en quoi diffèrent deux individus aussi différenciables, & dont les fonctions paroissent avoir aussi peu d'analogie. Il n'y a que des détails anatomiques très-exacts qui puissent nous donner ces résultats. C'est dans la coupe des cavités & dans la forme des têtes articulaires; c'est dans le prolongement de certaines éminences, dans l'allongement & le raccourcissement de certaines pièces, & dans la disposition variée des organes qu'il faut les chercher.

Nous continuerons d'examiner les os & les muscles de cette classe d'animaux dont nous avons, dans notre premier mémoire, divisé le corps en vingt quatre régions, parmi lesquelles il nous en reste dix à parcourir.

La région de l'abdomen peut être regardée comme composée de trois triangles, dont deux sont latéraux, & un est placé dans le milieu; les deux latéraux sont exprimés par une ligne qui s'étendrait de la pointe du sternum vers l'angle que les côtes font avec l'os des îles; par une deuxième, qui de cet angle seroit dirigée vers l'angle postérieur de l'os innominé: & par une troisième, qui de-là iroit à la pointe du sternum. Le triangle moyen seroit exprimé par les deux dernières lignes dont nous venons de parler, & par une troisième qui s'étendrait d'une des extrémités de l'os innominé à celle du côté opposé.

Les muscles de cette région sont:

1°. Le grand oblique: ce muscle s'insère à la crête de l'os des îles dans l'angle que cet os fait avec la dernière côte; il recouvre les prolongemens latéraux du sternum, ainsi que les trois côtes postérieures auxquelles il donne des digitations: il fournit deux expansions considérables aux anses sternales; quelques-unes de ses fibres s'étendent vers l'anus, & son insertion inférieure se fait tout le long de la petite côte qui termine l'os des îles en arrière. Il est aponévrotique dans son milieu, & charnu postérieurement.

2°. Le petit oblique: ce muscle a la même étendue que le grand oblique, avec cette différence qu'il ne passe point les bords des côtes non plus que celui du sternum: il a deux ventres très-distincts qu'une aponévrose sépare; ses fibres ont peu d'obliquité; c'est au bord des côtes qu'elles en



ont davantage, & c'est en suivant cette direction qu'elles s'infèrent aux prolongemens latéraux du sternum.

3<sup>o</sup>. Le muscle transverse : ses insertions postérieures sont les mêmes que celles des précédens; seulement elles se font plus en dedans, mais il ne s'infère ni au bord des côtes ni au sternum : ses fibres s'épanouissent sur la face interne de ces deux os & se joignent aux muscles que Perrault appelle du nom de *pulmonaires*; ses fibres charnues forment un plan contenu & bordé par des aponévroses.

Les usages de ces muscles sont très-nombreux; les fibres qui s'infèrent aux côtes inférieures de l'os innominé servent à l'expulsion de l'œuf; la portion du grand oblique qui s'infère à l'anse sternale, les fibres du petit oblique qui vont des côtes aux prolongemens latéraux du sternum, & les expansions du transverse, rapprochent le sternum des côtes. L'action de ces muscles fait glisser les anses sternales sur la face externe de ces dernières à-peu près comme les deux pièces d'un soufflet de forge se meuvent l'une sur l'autre. C'est l'expression dont se sont servis les académiciens célèbres qui ont attribué ce mouvement aux muscles pulmonaires. (a) Il est surprenant qu'ils ne se soient pas aperçus que les muscles abdominaux en sont les principaux agens : de plus, l'ensemble de ces couches musculaires comprime les viscères du bas-ventre, diminue l'étendue des vésicules aériennes; & c'est sans doute à ce rétrécissement qu'est dû le passage de l'air dans ces espèces de tranchées osseuses, qui ont été décrites tout nouvellement par M. Camper, & dont Fabrice d'Aquapendente soupçonnoit au moins l'existence, lorsqu'il a dit dans son traité de *Volatu*, que les os des oiseaux sont creux, non-seulement pour augmenter leur légèreté, mais encore pour recevoir une grande quantité d'air. *Neque hic cessat industria nature, sed ad usque ossa sese extendit, quæ in pennato non solum tenuissima ut minimè ponderosa essent, verum etiam intus cava quo plurimum aëris in se contineant, facta sunt.*

Ce sont les muscles abdominaux qui sont gênés, lorsqu'on entoure le thorax d'un oiseau d'un lien quelconque dans la partie postérieure, comme le célèbre M. Lorry l'a expérimenté : alors ils ne peuvent agir sur les anses sternales, pour rétrécir ou pour dilater les vésicules aériennes, & l'oiseau ne peut voler, la gravité spécifique étant ainsi considérablement augmentée.

Dans l'homme les muscles du bas-ventre sont à-peu-près semblables, & leurs insertions sont analogues : ici le grand oblique est de même le plus étendu, & le transverse communique avec les muscles pulmonaires qui tiennent lieu de diaphragme dans les oiseaux. Ces derniers n'ont point de muscles droits, sans doute parce que la portion de la colonne épinière qui tient lieu de lombes, est presque entièrement immobile, & ne permet point le mouvement de flexion.

La région de la fosse iliaque externe, de l'anus & de la queue comprend le *sacrum*, qui est étroit & allongé, & la face externe de l'os des illes, qui dans les oiseaux est beaucoup plus grande par proportion que

(a) Voyez les Mémoires pour servir à l'anatomie des animaux.

ANATOMIE.

Année 1774.

dans l'homme & dans les quadrupedes. En dehors cette région présente huit fosses; deux sont antérieures, elles sont placées derrière l'omoplate, qui dans les oiseaux touche à l'os innominé; deux sont latérales, situées en dehors & inclinées; deux sont moyennes & étroites; & deux sont postérieures: ces dernières sont auprès de la queue. En dedans on en trouve quatre, que l'on peut appeler *rénales*, du nom de l'organe qu'elles renferment. Deux sont antérieures & petites; deux sont postérieures & beaucoup plus grandes. Les parties latérales de cet os sont terminées par un angle aigu, où il se trouve un os grêle qui ressemble à une petite côte: ce sont ces os qui dans l'aigle se touchent presque, & qui dans l'autruche sont réunis pour former un véritable pubis; de sorte qu'en parcourant les différentes classes d'animaux, on voit le pubis se former dans les uns, prendre des accroissemens dans les autres, & disparaître entièrement chez quelques-uns.

Mais ce que l'ostéologie de cette région présente de plus difficile, c'est de déterminer 1°. dans quel endroit commence le *sacrum*; 2°. s'il y a une portion lombaire dans la colonne épinière; 3°. supposé qu'elle existe, quelle est son étendue. Ces trois questions sont très-importantes pour classer le squelette des oiseaux.

Pour les résoudre, je ferai observer qu'à la partie antérieure des fosses rénales, se trouve la symphyse de l'os des îles avec l'os *sacrum*; que cette union se fait de chaque côté par une double apophyse, qui dans son écartement laisse une ouverture; que la crête de l'os des îles se continue parallèlement à la colonne épinière, comme dans les quadrupedes; & qu'enfin au-dessus de la symphyse susdite, il y a entre l'os des îles & la colonne épinière une fosse de chaque côté, divisée pour l'ordinaire en deux trous, dont le plus antérieur est creusé au-dessous de la dernière côte. Si on pousse ses recherches plus loin, & que l'on soit curieux de connoître les parties qui passent par ces trous, on y observe de chaque côté plusieurs nerfs analogues aux nerfs lombaires, dont un se porte au-dessous & le long de la dernière côte; le second se distribue aux muscles du bas-ventre & aux muscles antérieurs de la cuisse; & le troisième sort par le trou de la double apophyse qui joint le *sacrum* à l'os innominé; pour s'épanouir dans les parties sexuelles & dans les muscles voisins. Ces observations faites sur les parties molles, confirment celles que M. Daubenton a faites sur les parties osseuses, & qu'il m'a communiquées; il paroît donc qu'il y a dans la colonne épinière des oiseaux une portion très-courte qui répond à la région lombaire des quadrupedes, & l'on peut regarder le *sacrum* comme commençant immédiatement au-dessus de la double apophyse, dont j'ai déjà parlé plusieurs fois.

D'après ces réflexions nous exposerons les variétés de cette région, considérée dans les différentes classes d'oiseaux, dont mon premier mémoire offre la suite. Les pièces qui répondent aux vertèbres lombaires, m'ont paru, ainsi qu'à M. Daubenton qui les avoit examinées avant moi, être au nombre de deux dans l'aigle, dans la buse, dans la grue, dans la chouette & dans la gallinelle: dans le cazoar, nous en avons trouvé six:

dans le cygne, dans le canard & dans le coq, il n'y en a qu'une; & dans le squelette du perroquet, on n'observe rien qui y réponde, & cette région paroît manquer absolument.

Année 1774.

Le nombre des fausses vertèbres du *sacrum* & du *coccix* examiné dans les squelettes des oiseaux, qui se trouvent dans la collection du jardin du roi, offre aussi beaucoup de différences. L'os *sacrum* de l'autruche, du cazoar, du cygne, de la grue, du coq & du canard, est composé de treize pièces. Dans la gallinelle, on n'en trouve que douze; dans la buse & dans la chouette, il n'y en a que dix; on en observe neuf dans le coucou, & sept seulement dans la corneille.

Il ne faut pas croire que les pièces dont le *coccix* est formé, soient proportionnées par leur nombre & par leur structure à celles du *sacrum*; il y a à cet égard, une très-grande différence; dans le cazoar, dans l'aigle, dans la buse, dans la chouette & dans la gallinelle, le *coccix* est formé de huit petits os; dans celui de l'autruche, du cygne, de la grue, du perroquet, de la corneille & du canard, on n'en compte que sept; & dans le coq il n'y en a que six. Les vertèbres offrent donc de grandes variétés, non-seulement dans les différentes classes d'animaux, mais encore dans les différens individus de la même classe.

Les muscles de la région iliaque externe sont :

1°. Le muscle qui tient la place du couturier : ce muscle est le premier qu'on apperçoive dans la région iliaque externe; il recouvre le fessier, & se trouve à côté du muscle du *fascia lata*. Il est long, aplati, mince, & il s'étend depuis la crête iliaque jusqu'à la partie supérieure du *tibia*. Son usage est de soutenir la flexion de la cuisse, & d'étendre la jambe, à raison de son insertion, qui est bien plus élevée que dans l'homme, par rapport à la différente position du fémur.

2°. Le muscle du *fascia lata* : ce muscle s'insère à la partie postérieure de la région iliaque, il recouvre les fosses moyennes & les postérieures. Il est épais, triangulaire, continu, avec une aponévrose qui tient lieu du *fascia lata*, & il s'étend jusqu'au côté externe du *tibia*. Son usage est de porter la cuisse en dehors & de fléchir la jambe, il fait ici l'office de biceps, & sa portion charnue est proportionnellement beaucoup plus considérable que dans l'homme.

3°. Le muscle qui tient la place du grand fessier : ce muscle s'insère à la partie postérieure de la région iliaque, dans les fosses moyennes & postérieures. Il est triangulaire, épais & continu avec l'aponévrose de *fascia lata*; il s'étend jusqu'au côté externe de la jambe à laquelle il s'insère. Son usage est de fléchir le *tibia* en même temps qu'il opère l'extension & l'abduction de la cuisse; dans l'homme il n'est pas à beaucoup près aussi étendu.

4°. Le moyen fessier : il est ovale & placé dans la fosse iliaque antérieure, il s'insère d'une autre part au haut & au devant du grand trochanter; il fait la fonction de rotateur & d'abducteur.

5°. L'iliaque antérieur, que je nomme ainsi, par opposition à l'iliaque interne & au fessier, que plusieurs appellent dans l'homme du nom d'*iliaque*

externe. Il s'insere à tout le bord antérieur de l'os innominé; il est triangulaire, & son tendon se porte vers le trochanter au-dessous duquel il s'attache. Son usage est de fléchir la cuisse en la portant en dehors: c'est principalement à cette action que sont dues l'obliquité & la divergence des deux fémurs.

6°. Le petit fessier: ce muscle paroît lorsque l'on a enlevé l'iliaque antérieur; il est placé au-dessus d'un petit crochet qui se trouve à la partie antérieure de la cavité cotyloïde, il est arrondi, court, & s'insere au-devant du trochanter. Son action aide celle du moyen fessier.

7°. Le fléchisseur profond de la cuisse: il est placé au-devant du petit fessier, dont il differe principalement par l'insertion de son tendon, qui se porte vers la partie postérieure du fémur. Son action, qui est de soutenir la flexion en portant l'os de la cuisse en-dehors, est contraire à celle du petit fessier. Le principal usage de ces deux muscles est donc de maintenir la cuisse dans une distance déterminée du tronc. Le crochet dont nous avons déjà parlé, & que ces muscles recouvrent, est fortifié par un ligament, & ressemble d'autant plus au trou obturateur, que les muscles susdits ont des usages analogues à ceux qui portent le même nom.

8°. Le muscle pyramidal: ce muscle s'insere à une petite éminence qui est au-dessus de la cavité cotyloïde & à la partie externe du fémur au-dessous de sa tête; il est seulement abducteur.

9°. L'accessoire de l'iliaque interne: celui-ci recouvre le tendon de l'iliaque interne & le trou par où il passe; il s'insere comme le précédent à la face externe du grand trochanter, & on doit le compter parmi les abducteurs.

10°. Le muscle qui tient la place du carré: il est situé plus inférieurement & plus en arriere que le précédent. On peut le regarder comme étant une portion du demi-nerveux; ses fibres ont leur attache dans les fosses latérales & postérieures de l'os innominé, & son tendon s'insere tout charnu à la face interne du grand trochanter; son usage est d'éloigner le fémur du tronc: les trois derniers muscles l'aident dans cette action, & le muscle iliaque, quoique différemment placé, concourt encore à la même fin.

11°. Les muscles du coccx qui doivent être rangés dans la seizieme région, sont:

1°. Les deux releveurs: il sont placés dans les deux fosses moyennes & postérieures de l'os innominé; ils sont séparés l'un de l'autre par une ligne blanche, & ils s'insèrent aux os de la queue & aux plumes qui les recouvrent.

2°. Les moteurs latéraux du coccx: ces deux muscles sont placés à côté des précédens, & ils s'insèrent latéralement aux os de la queue, qu'ils portent sur le côté ou qu'ils tendent, quand ils agissent tous les deux à la fois.

3°. Les deux muscles cruro-coxiens: ces deux muscles sont longs & minces; ils s'attachent au fémur auprès du biceps, & se portent de bas en haut vers la queue qu'ils abaissent: c'est sans doute à ces deux muscles

qu'est due la dépression de la queue dans certains oiseaux lorsqu'on les force de courir plus vite qu'à l'ordinaire.

4°. Les abaissieurs du coccx : ces derniers sont larges & courts, ils sont situés tout le long du bord inférieur de l'os innominé, & ils abaissent le coccx plus directement que les précédens : c'est à l'action combinée de ces puissances qu'est dû le développement des plumes qui recouvrent la queue des oiseaux.

La *région iliaque interne n'a qu'un seul muscle*, le muscle iliaque interne. Il est composé de deux portions très-distinctes qui remplissent les deux fosses rénales; il est épais, ovale, & ses fibres le réunissent pour former un tendon qui passe par le trou que l'on trouve à la partie postérieure du cotyle, pour s'insérer presque tout charnu derrière le trochanter & auprès de la tête fémorale au-dessous de son accessoire; la portion supérieure de ce muscle semble tenir lieu de psoas, & son insertion répond à celle du tendon combiné, qui dans l'homme appartient au psoas & à l'iliaque : la différence de sa position en met cependant une très grande entre les usages qui lui sont assignés dans l'homme & dans les oiseaux : le trou par lequel il passe lui sert de poulie par le moyen de laquelle il porte la tête du fémur en dehors : on doit donc le regarder comme abducteur.

A l'égard de la *région externe du fémur*, nous observerons que le fémur des oiseaux est par proportion beaucoup plus court que celui de l'homme. Il suffit, pour en donner la preuve, de dire que le tibia le surpasse de beaucoup en longueur; le col de cet os est très-court, sans doute parce ce qu'il n'exécute point dans les oiseaux cette rotation étendue en-dedans & en-dehors, qui est nécessaire dans l'homme pour le mouvement de l'extrémité & pour que la pointe du pied se dégage en dehors : le condyle interne du fémur fait ordinairement un peu plus de saillie en devant que l'externe; ce dernier est creusé par une petite excavation en forme de poulie, pour le mouvement du péroné qui, par une structure assez bizarre, s'articule avec le fémur.

Au haut de cet os, auprès du grand trochanter, se trouve une ouverture comme il y en a une sous la tête de l'os du bras, laquelle, suivant M. Camper & M. Hunter, qui en a parlé depuis le premier, établit une communication très-marquée avec les vésicules pulmonaires, de sorte que l'air peut ainsi s'introduire dans les cavités des grands os : ce fluide entre de même dans les clavicules, dans les vertèbres & dans les côtes, & on remarque sur les branches de la mandibule inférieure un petit trou qui est destiné aux mêmes usages; on peut même assurer que probablement l'air pénètre ainsi jusqu'aux racines des plumes, & il y a apparence qu'il s'altere dans ces différens conduits, & qu'il y prend les propriétés de l'air méphitique & non respirable.

On trouve dans cette région le muscle du *fascia lata*, & le grand fessier que nous avons déjà décrits.

Les autres muscles de cette région sont, 1°. le muscle crural : c'est un muscle épais & recouvert par le *fascia lata*; en dehors il offre une por-

ANATOMIE.

Année 1774.

tion longitudinale qui ressemble beaucoup au vaste externe ; en dedans il en présente une semblable, mais plus détachée, qui pourroit porter le nom de *vaste interne*. Le muscle crural s'insere aux deux côtés & à la face supérieure & externe du fémur ; inférieurement il se termine par une aponévrose par le moyen de laquelle il s'attache à la crête du tibia : son usage est d'étendre la jambe avec force ; cette action avoit besoin d'être aidée par le nombre & l'énergie des fibres musculaires, & en même temps par la disposition la plus avantageuse des pieces articulées, puisqu'outre la longueur du levier, la jambe de l'oiseau est continuellement maintenue dans un état de flexion à-peu-près semblable à l'attitude d'un homme qui seroit assis sur une chaise haute.

2°. Le muscle qui tient la place de demi-membraneux ou du demi-nerveux : c'est un muscle large, aplati supérieurement & arrondi vers le bas, il s'insere dans la fosse latérale externe de l'os innominé ; de-là il se porte vers le tiers supérieur du tibia ; son tendon long & rond entre les jumeaux qui fournissent une espece de poulie musculaire, il est antagoniste du crural ; c'est un de ceux qui fléchissent la jambe avec le plus d'avantage, & qui retiennent avec plus de force la partie postérieure du tronc en équilibre avec l'antérieure.

3°. Le biceps : au-dessous du précédent se trouvent deux muscles qui se terminent auprès des condyles du fémur. Le premier est moins large que le demi-membraneux ; il s'insere en arriere auprès de la queue. Le deuxième est plus large & beaucoup plus mince ; supérieurement il se confond avec le quarré, & plus bas avec celui des muscles du coccix qui s'étend jusqu'au fémur ; ces deux chefs réunis forment en partie l'aponévrose tibiale, ils se confondent avec les jumeaux, & par un tendon large & mince ils s'insèrent postérieurement à l'os de la jambe. L'on a ici l'exemple d'un muscle dont les fibres aponévrotiques s'implantent en grande partie dans les fibres charnues d'un autre muscle. Son usage est de fléchir la jambe, & de donner plus d'énergie à l'action des jumeaux par la contraction de ses fibres : l'un de ces muscles répond au demi-nerveux, & l'autre à la longue tête du biceps.

Les muscles de la *région interne*, sont, 1°. le crural grêle : c'est un muscle long, aplati & très-mince, arrondi supérieurement & tendineux vers le bas ; il s'insere au trou ligamenteux qui est au-devant de la cavité cotyloïde, & il se porte le long de la face interne du fémur ; jusqu'à la capsule articulaire du genou à laquelle il s'insere tout entier. Son usage ne peut être que celui du plantaire grêle, c'est-à-dire, d'empêcher que la capsule ne soit pincée dans les mouvemens du ginglyme : ce muscle n'existe point dans l'homme.

2°. Le premier adducteur de la cuisse : il est large, situé sous le vaste interne & aponévrotique du côté de l'os des isles, il s'insere au bord inférieur de cet os, & au tiers inférieur du fémur qu'il porte en dedans.

3°. Le deuxième adducteur de la cuisse : celui-ci est caché par le premier ; il a les mêmes usages & les mêmes attaches, si ce n'est qu'il est situé plus

plus en dehors, & qu'il s'insere au fémur plus haut que le précédent. Dans l'homme on trouve un adducteur de plus que dans l'oiseau.

4°. Le droit interne : ce muscle est plat & composé de fibres droites comme dans l'homme ; il s'attache à la petite côte dont l'extrémité répond au pubis, & se joint inférieurement au biceps pour former l'aponévrose tibiale & pour s'insérer ensemble à la face postérieure du tibia : ici les insertions ne sont pas les mêmes que dans l'homme, dont les jambes sont rapprochées & se croisent souvent par l'action de plusieurs muscles, lesquels dans l'oiseau sont seulement destinés à la flexion du tibia sur le fémur.

5°. Le muscle qui tient lieu du pectiné : c'est un très-petit muscle placé sur les vaisseaux dont il croise la direction. Il s'insere à la portion antérieure de l'os des isles, & plus bas au-dessous du grand trochanter. Son usage principal est de maintenir la tête & le corps du fémur dans un degré déterminé d'adduction.

Les muscles de ces trois régions sont très-analogues à ceux de l'homme ; ils n'en diffèrent que parce qu'ils occupent du côté de l'os des isles une surface plus étendue, & que leurs insertions à la jambe sont plus inférieures ; l'une & l'autre de ces différences sont relatives à l'équilibre des parties postérieures avec les antérieures, qui devant se faire un levier plus allongé que dans l'homme, avoit besoin d'une étendue plus considérable pour l'insertion des muscles ; la longueur de la jambe est aussi plus grande par proportion dans les oiseaux que dans l'homme ; celle de la cuisse est au contraire plus petite : il n'est donc pas étonnant que les muscles de leurs jambes s'étendent plus loin que ceux de la jambe humaine ; les petits muscles très-nombreux de l'énartrorse fémorale sont principalement destinés à deux usages, les internes à soutenir l'adduction, & les externes qui sont plus forts, à entretenir les deux fémurs dans une divergence continuelle. Les muscles, qui dans l'homme exécutent la rotation en dehors, sont plus exprimés ; mais ils ne sont pas simplement abducteurs comme dans l'oiseau : c'est donc aux différences de l'attitude que sont dues celles de la conformation.

La région antérieure de la jambe comprend la face antérieure du tibia & du petit os qui tient lieu de péroné. Ce dernier est formé comme dans les quadrupèdes, avec cette seule différence que dans les oiseaux la tête de cet os s'articule avec le condyle externe du fémur, conformation qui ne se rencontre point non plus dans l'homme. Borelli, dans son traité sur le mouvement des animaux, *cap. de statione animalium*, compare l'os du métatarse, qu'il nomme *crus pedale*, avec la jambe des autres animaux, & l'angle que cet os fait avec la jambe, lui paroît semblable à celui de la rotule ; la seule raison qu'il apporte, c'est que la cuisse étant courte & cachée par des muscles, ne doit être comptée pour rien ; mais dans plusieurs quadrupèdes elle est aussi très-courte : cette analogie n'est donc fondée sur aucun principe. On trouve au contraire un rapport marqué entre le péroné des oiseaux & les apophyses stiloïdes des extrémités de quelques quadrupèdes. Le tarse manque dans les oiseaux, & l'os qui tient

ANATOMIE.

Année 1774.

chez eux lieu du métatarse, & que Fabrice d'Aquapendente appelle *os calcanei*, est très-allongé, & ressemble en tout à un os du canon. L'on trouve donc entre les extrémités des quadrupèdes à canon & à celles des oiseaux, de grands rapports qui détruisent absolument les considérations de Borelli.

Pour résumer : les principaux caractères des extrémités postérieures des oiseaux sont la longueur du tibia considéré par rapport à l'os fémur qui est très-court, une apophyse assez considérable qui se trouve à la partie supérieure & antérieure de l'os de la jambe, à laquelle s'insèrent comme à une rotule les tendons extenseurs, qui pour l'ordinaire sont ossifiés, la forme du péroné qui ressemble aux os sîloïdes de certains quadrupèdes, & qui s'articule avec le fémur ; l'absence du tarse dont les oiseaux sont privés, & la grandeur de l'os du métatarse qui est très-long, qui ressemble à certains égards à l'os du canon de quelques quadrupèdes, qui se joint avec les différens doigts pour former autant de petits ginglimes, qui est percé inférieurement par un trou destiné au passage d'un tendon, & dont l'extrémité supérieure fait derrière l'os du tibia une saillie qui paroît tenir lieu du talon ou calcaneum.

Les muscles de cette région sont :

1°. L'accessoire des fléchisseurs des doigts du pied : ce muscle est continu au grand fessier & au jumeau interne ; il s'insère à la partie supérieure & externe du tibia, & au péroné ; inférieurement il se termine par un tendon aplati qui se contourne en arrière, où il se divise en deux tendons subalternes, dont un se joint aux tendons moyens du perforé, & l'autre plus large se porte entre l'os & la masse des tendons fléchisseurs des doigts, jusqu'à la partie inférieure de l'os qui tient lieu de métatarse auquel il s'insère. Son usage est d'aider les fléchisseurs dans leur action, & d'étendre l'os du métatarse. Borelli décrit un muscle dont l'attache supérieure est à l'os des îles, & qui aide la flexion par le moyen d'un tendon, qui de la partie antérieure se dirige vers la postérieure : il y a apparence qu'il a parlé du muscle que je viens de décrire ; mais je n'en ai jamais observé qui s'étende aussi haut, & dans les descriptions de Stenon, on n'en trouve aucune qui soit analogue à celle de Borelli. Sans doute la contiguïté de ce muscle avec le grand fessier, ou avec quelqu'autre muscle de la cuisse, dans une préparation mal faite, en aura imposé à cet auteur célèbre. Nous finirons en faisant remarquer la grande analogie de ce muscle avec le tibial postérieur : dans l'homme il est destiné à l'abduction ; dans l'oiseau au contraire, beaucoup de puissances sont dirigées du côté de la flexion des doigts.

2°. Le tibial antérieur : c'est un muscle penniforme qui est placé au-dessous du précédent ; il s'insère à l'éminence tibiale supérieure & moyenne tout le long de la face antérieure de cet os, & il se termine par un tendon arrondi, qui passe au-dessous d'un ligament annulaire très-fort & très-artistement disposé, pour se terminer à l'os qui répond au métatarse au-dessous de son articulation supérieure : son usage est de fléchir cet os, & il le fait avec beaucoup de force.



3°. L'extenseur commun des doigts : ce muscle est penniforme; il s'insere supérieurement dans l'excavation externe qui se trouve au-dessous des condyles du tibia; son tendon passe par un conduit creusé dans la partie antérieure de l'os de la jambe, près de son articulation avec l'os du métatarse sur lequel il reparoît ensuite; à peu de distance de l'os, il passe sous un ligament particulier, & se divise en autant de tendons qu'il y a de doigts, sans compter celui qui répond au pouce : si ce dernier avoit reçu un tendon de l'extenseur commun, ce muscle dans son action l'auroit trop approché des autres doigts, & il étoit important qu'il fût en opposition avec eux. L'extenseur commun nous fournit l'exemple d'un tendon renfermé dans un conduit osseux, qui fait à son égard la fonction de ligament annulaire.

4°. Le péronier : c'est un petit muscle placé au-dessous de l'accessoire du fléchisseur. Il commence au tiers supérieur du péroné, & il finit par un tendon mince & plat qui se glisse sous celui du tibial antérieur, & qui s'insere extérieurement à l'os qui répond au métatarse. Son usage se borne à soutenir la flexion quand elle est commencée, & à seconder le péroné contre le tibia.

Dans la région postérieure de la jambe se trouvent les muscles suivans :

1°. Les jumeaux : ce muscle est composé de deux têtes, dont une est contiguë au biceps, & l'autre au demi membraneux; toutes les deux s'insèrent au condyle du fémur; celle qui est en dehors est la plus courte & la moins exprimée. Inférieurement il se termine par un tendon aplati, qui s'insere à la partie postérieure & supérieure de l'os du métatarse, & qui se fend pour le passage de fléchisseurs des doigts. L'os du métatarse que nous avons comparé au canon des quadrupèdes, a donc une apophyse qui tient lieu du calcaneum, lequel, comme nous l'avons déjà remarqué, manque dans les oiseaux.

2°. La grêle plantaire : ce muscle est confondu parmi les tendons du fléchisseur; il s'insere au condyle externe du fémur, & son tendon qui est très-mince, s'attache auprès de celui de l'accessoire des fléchisseurs, dans le voisinage de la capsule articulaire qui unit l'os du métatarse avec le tibia.

3°. Le fléchisseur perforé : ce muscle est composé de cinq à six petits ventres charnus qui s'insèrent à la partie postérieure des condyles du fémur, & qu'un tissu cellulaire lie au muscle fléchisseur perforant; les tendons de ce muscle se réunissent pour passer sous un ligament annulaire épais : vers la base des premières phalanges ils communiquent ensemble; ils se renflent & ils s'insèrent à la partie moyenne de la première phalange, où ils donnent passage aux tendons du perforant par une fente semblable à celle que M. Winslow a si bien décrite dans les tendons d'un des muscles fléchisseurs des doigts de l'homme.

4°. Le fléchisseur perforant & perforé : ce muscle penniforme est moins considérable que le précédent; c'est un des plus singuliers que présente la myologie des oiseaux. Ils s'insere au haut & tout le long de la face pos-

ANATOMIE.

Année 1774.

térieure du tibia; ses tendons se réunissent pour passer dans une gaine commune; ils se divisent ensuite, ils s'insinuent dans les fentes du fléchisseur perforé, & ils s'infèrent aux phalanges moyennes par deux bandes séparées, qui laissent une fente entr'elles.

5°. Le fléchisseur perforant; c'est une petite masse charnue peu distincte de la précédente, qui s'insere de même au tibia, mais dont les tendons passent par les fentes des deux premiers fléchisseurs, pour s'attacher aux dernières phalanges, & pour donner des prolongemens aux ongles mobiles des oiseaux; ce dernier muscle répond au court fléchisseur de l'homme: on retrouve donc dans cette classe très-nombreuse d'animaux, les muscles perforant & perforé, dont la nature a multiplié les fentes dans les différentes espèces de quadrupèdes, & dans l'homme suivant le besoin. Qu'il nous soit permis d'observer ici que l'on rencontre à chaque pas les traces de cette admirable uniformité, qui semble tout rapporter au même modèle.

Il suit de ces descriptions, qu'il y a trois puissances destinées à la flexion des doigts des oiseaux, mais une seule s'étend au-dessus des condyles du tibia, & il est important d'observer que les tendons de ce muscle ne passent point au-delà de la première phalange: c'est donc à tort que Borelli assure que tous les fléchisseurs s'infèrent au fémur. Il n'a sans doute avancé cette proposition, que pour donner plus de vraisemblance à l'explication qu'il donne de la force & de la facilité avec laquelle les oiseaux serrent les branches des arbres pendant qu'ils dorment: il prétend qu'elle est absolument mécanique, & qu'elle n'est due qu'à ce que leurs tendons sont relativement moins longs que leurs extrémités, lorsque les pièces qui les composent sont fléchies l'une sur l'autre, comme il arrive dans le sommeil de l'oiseau. Cette longueur relative des tendons est diminuée, selon lui, par le grand nombre d'angles que font alors les différentes pièces entr'elles; mais les muscles qui fléchissent les moyennes & les dernières phalanges ne s'étendent pas, comme il l'a cru, jusqu'au fémur; & d'ailleurs, cet effort peut-il avoir lieu sans que la chair du muscle soit tirailée? Si elle l'est, n'entre-t-elle pas nécessairement en contraction? Son irritabilité lui permet-elle de rester en repos, & ne suffit-elle pas pour expliquer ce phénomène? Ajoutez à cela, que les oiseaux carnaciers peuvent étendre leurs doigts lorsque la jambe & l'os du métatarse sont fléchis, comme on peut s'en convaincre, en considérant avec attention les différentes attitudes qu'ils prennent lorsqu'ils saisissent & qu'ils retournent leur proie en différents sens.

5°. Le muscle poplité: j'ai conservé ce nom à un plan de fibres charnues, qui s'étend obliquement du condyle externe du tibia vers le condyle interne de même os: quelques-unes de ces fibres s'infèrent à la capsule articulaire & au péroné. Ce muscle ne peut avoir d'autre usage que celui de tirer la capsule en arrière, & de serrer le péroné contre le tibia; il est en cela coadjuteur du muscle péronier. Dans l'homme, le poplité s'insere à un des condyles du fémur, & ses usages sont bien plus faciles à déterminer. Dans l'oiseau, au contraire, il semble que la nature ne l'ait formé que pour ne point s'écarter de son premier plan.

La *région supérieure du pied* comprend la face antérieure de l'os qui tient de métatarse & la face supérieure des phalanges. Nous ne croyons pas devoir entrer dans tous les détails qui concernent les doigts des différens oiseaux, d'autant plus que cette partie de leur histoire est ce qu'il y a de mieux connu par les naturalistes; nous nous contenterons d'indiquer quels sont, dans les doigts, les principaux caractères qui nous ont paru les plus propres à former des classes anatomiques, & nous parlerons surtout des individus dont nous avons eu occasion d'examiner les squelettes, & dont la description fait la base de ces trois premiers mémoires.

Parmi les oiseaux, les uns ont deux doigts en avant & deux en arrière, tels que le coucou, le perroquet & le pivolet; d'autres ont trois doigts en avant & un en arrière qui paroît tenir lieu de pouce, & qui s'articule avec une éminence placée sur la partie inférieure & ordinairement interne de l'os du métatarse; dans ceux-ci, le doigt extérieur peut se tourner en arrière, & il jouit d'un mouvement qui lui est particulier: c'est ce qu'on observe dans le chat-huant & dans la chouette. Quelques-uns ont trois doigts en avant & un en arrière avec une petite membrane, à laquelle on n'a point fait assez d'attention; elle est située dans l'angle formé par le doigt extérieur & par celui du milieu, comme dans l'aigle, dans la buse & dans l'épervier. Dans une autre classe, trois doigts sont en avant & un est en arrière, mais le doigt du milieu est joint au doigt externe jusqu'à la première articulation: telle est la structure des doigts du corbeau, du gros-bec, de l'hirondelle, de l'alouette, de la mésange & du serin: ces quatre derniers oiseaux doivent être rangés dans une section différente des deux premiers; mais comme ces détails tiennent à des subdivisions relatives à d'autres caractères, nous nous faisons un devoir de n'en point parler. Les gallinacées ont aussi trois doigts en avant & un en arrière, mais une membrane est placée dans les angles que forment les doigts antérieurs: la perdrix & le coq en offrent l'exemple. Quelques-uns ont trois doigts en avant & un en arrière sans membrane dans les angles formés par les doigts antérieurs, comme le pigeon & le ramier. Parmi les aquatiques, il y en a dont la jambe est nue, & dont les doigts sont placés de sorte que trois sont en avant & un est en arrière, tous étant également dépourvus de franges ou nageoires, tels sont la grue, le vaneau & la bécasse; d'autres ayant trois doigts en avant & un en arrière, tous sont bordés de membranes; les doigts de la poule-d'eau sont ainsi disposés. Dans les palmipèdes, une membrane s'étend d'un doigt à l'autre, & réunit en quelque sorte les trois doigts antérieurs; on en trouve aussi un en arrière qui est entièrement dégagé: cette conformation est celle du plongeon, de l'oye & du canard; dans quelques espèces, la membrane réunit les quatre doigts, comme dans le pélican: enfin on en trouve qui n'ont que trois doigts en avant réunis par une membrane, tel est l'albatros. Nous finirons cette exposition en considérant le pied du cazoar, composé seulement de trois doigts, situés en avant, & celui de l'autruche, dans lequel on ne trouve que deux doigts également antérieurs.

J'ai cru qu'il seroit à propos, pour rendre mon travail plus complet, de

ANATOMIE.

Année 1774.

réunir ici ces différentes considérations, d'après lesquelles il est possible de faire des classes assez naturelles. Comme mes recherches sont purement anatomiques, je n'ai fait qu'indiquer les principales divisions, & je n'ai cité pour exemple que les individus que j'ai eu occasion d'examiner, pour donner plus de poids à cette méthode, il me suffira de dire que l'ordre de distribution qu'elle présente est en tout conforme au plan qui m'a été proposé & tracé par M. Daubenton, que je regarde comme mon maître, & dont je me fais gloire d'être l'ami.

Le nombre des phalanges, dont les doigts des différens oiseaux sont composés, varie aussi beaucoup : nous en donnerons seulement quelques exemples. Les doigts de l'autruche & du cazoar sont composés chacun de quatre articulations : dans l'aigle, dans le perroquet, dans la corneille & dans la chouette, en commençant à compter de dedans en dehors, les deux premiers doigts ont trois phalanges, le troisieme en a quatre, & le quatrieme en a cinq, tandis que dans le cygne & dans la gallinelle, en suivant le même ordre, le premier doigt en a deux, le second en a trois, le troisieme en a quatre, & le quatrieme en a cinq.

On trouve dans la région supérieure du pied, trois muscles :

1°. L'abducteur du doigt opposé : ce muscle est situé à la partie interne de l'os qui tient lieu de métatarse : il se porte vers le doigt opposé auquel il s'insere, & il s'étend en l'éloignant des autres doigts : ce muscle manque dans les palmipedes & dans tous les oiseaux qui n'ont point de doigt postérieur.

2°. Le muscle pédieux : il est placé sur la face antérieure de l'os qui tient lieu de métatarse, ses fibres se confondent avec le tendon du jambier antérieur; sa chair est très-mince, & ses tendons s'insèrent à la base des premières phalanges de tous les doigts, excepté celui qui est opposé & postérieur, & souvent celui qui, parmi les antérieurs, est le plus interne.

3°. Le fléchisseur du doigt interne : ce muscle est semblable au précédent dont il paroît être une portion; mais son tendon passe par un trou creusé dans l'os, & qui lui tient, en quelque sorte, lieu de poulie pour le porter le long de la face inférieure du doigt interne dont il devient fléchisseur. Cette disposition bizarre en apparence étoit sans doute nécessaire pour augmenter la flexion de ce doigt, qui dans plusieurs circonstances doit se faire avec beaucoup de force, puisqu'il est opposé au doigt postérieur, & que ce sont ces deux doigts qui, dans l'oiseau sont les principaux agens de l'appréhension.

La région inférieure du pied comprend la face inférieure du métatarse & la face inférieure du pied. Les muscles de cette région sont :

1°. Le fléchisseur du doigt postérieur, qui semble tenir lieu de pouce ou gros doigt : c'est un muscle dont la chair est courte & le tendon fort long; il s'insere au bord interne de l'os du métatarse & du doigt postérieur qu'il fléchit.

2°. Les abducteurs des doigts du pied : ces muscles semblent tenir la place des interosseux; ils sont placés sur l'os du métatarse en arriere, & ils s'insèrent au côté externe des premières phalanges : celui du doigt ex-

terne est le plus sensible; c'est par l'action de ces petits muscles que le pied s'applatit & se dilate. D'après cette description abrégée des muscles qui meuvent les extrémités postérieures des oiseaux, il est facile de voir qu'ils répondent à-peu-près, par leur nombre & par leur disposition, à ceux de l'homme: on observe seulement qu'ils sont tous disposés pour la flexion & l'extension, que le fémur est dans une flexion continuelle, que la jambe est toujours plus ou moins fléchie sur l'os de la cuisse, que le métatarse est toujours élevé, & que les phalanges des doigts sont en général mobiles dans un plus grand nombre de points. En réfléchissant, il est facile de s'appercevoir que cette conformation est nécessaire dans l'oiseau; on doit en effet le regarder comme un quadrupède soutenu seulement sur deux pieds. Dans cette supposition, pour maintenir l'équilibre, il falloit que la flexion du fémur portât le centre de gravité vers la partie antérieure du tronc, & que les muscles eussent plus de surface pour leur insertion, afin que le levier étant plus long, la force augmentât en même proportion, & afin que la partie antérieure & la postérieure fussent soutenues en même temps sur la tête du fémur. La flexion de la jambe & celle de la cuisse étoient donc nécessaires pour le soutien du tronc; mais alors si le métatarse n'avoit pas été fort alongé, le sternum auroit touché à terre, & l'oiseau n'auroit pu ni marcher ni prendre son vol: Il falloit donc que cet os eût une étendue capable de suppléer au défaut de longueur qui suit nécessairement de la flexion des deux premiers. Fabrice d'Aquapendente regardoit la grandeur des extrémités postérieures des oiseaux comme nécessaire pour le développement de leurs ailes. Les détails anatomiques confirment cette assertion, & en démontrent incontestablement la vérité.

Dans la *région des espaces intercosteux* on trouve ordinairement huit côtes de chaque côté, parmi lesquelles, cinq dans la plupart s'étendent jusqu'au sternum, & trois ne vont pas jusqu'à cet os. Ces dernières doivent porter le nom de *fausses*; elles sont tellement disposées qu'il y en a ordinairement deux en devant & une en arrière auprès de l'os innominé; celles-ci doivent être appellées du nom de *fausses côtes postérieures*, & les autres, de celui de *fausses côtes antérieures*. Mais 1°. dans quelle classe doit-on ranger les vertèbres qui les soutiennent? 2°. Quel est l'usage de ces petites côtes internes & mobiles? Voici ce que la dissection m'a appris à cet égard: La première fausse côte antérieure peut être relevée par un muscle qui semble tenir la place du scalène, elle peut être abaissée par un muscle intercostal, qui la joint avec la seconde fausse côte antérieure. On trouve un petit nerf qui se dirige le long de son bord inférieur; enfin, la vertèbre qui les soutient a une apophyse épineuse, aplatie comme toutes les autres vertèbres dorsales: on doit donc la regarder comme étant la première de cette classe, & la petite côte mobile est réellement la première des fausses côtes antérieures; elle soutient de plus une membrane qui ferme l'espace triangulaire de la fourchette, & qui communique avec les vésicules pulmonaires. Les mouvemens de cette petite côte ne seroient-ils point destinés à agrandir ou à rétrécir la partie antérieure du thorax, qui doit être plus ou moins rempli d'air, suivant que l'oiseau a besoin d'aug-

menter ou de diminuer sa gravité spécifique, ou de changer le centre de gravité pour le porter un peu plus en devant ou un peu plus en arrière? J'ajouterai que les poissons épineux ont deux petites côtes semblables à la partie antérieure & interne du thorax, qui ne diffèrent de celles des oiseaux qu'en ce qu'elles ne sont presque aucunement mobiles.

Les fausses côtes antérieures & postérieures, ainsi que les vraies, varient d'ailleurs beaucoup dans les différens oiseaux, & ne suivent pas même entr'elles de proportions exactes, comme il est facile de le voir par l'exposé suivant.

On ne trouve point de fausses côtes antérieures dans l'aigle ni dans la buse; on n'en trouve qu'une de chaque côté dans la corneille, dans la chouette & dans la gallinelle; il y en a deux dans l'autruche, dans le cygne, dans la grue, dans le coq, dans le canard & dans le coucou; j'en ai trouvé trois dans un squelette de perroquet; dans le cazoar on en trouve aussi plusieurs; mais comme le squelette de cazoar que j'ai examiné n'étoit point en bon état, je ne prendrai point sur moi de le déterminer.

Si l'on examine les vraies côtes des oiseaux, on y observe aussi beaucoup de différence; le cazoar, le coq, le coucou n'en ont que quatre de chaque côté; l'autruche, la corneille & le perroquet en ont cinq, la gallinelle en a six, & l'aigle, la buse, la grue, la chouette & le canard en ont sept.

Enfin, en examinant les fausses côtes postérieures dans les mêmes individus, il est facile de s'assurer que l'aigle, la buse, la grue & la chouette ne paroissent point en avoir; que le perroquet n'en a qu'une, ce qu'il faut toujours entendre de chaque côté; que l'autruche & la gallinelle en ont deux, & que le cazoar en a trois; or, ce que je viens de dire de ces différens oiseaux, doit aussi s'entendre des différentes espèces dont on peut les regarder comme les chefs: il me semble même que ce n'est qu'en les considérant ainsi collectivement, comme je l'ai fait dans ces trois premiers mémoires, que l'on peut tirer quelque parti de leur anatomie.

Les muscles de cette région sont:

1°. Les muscles intercostaux: on trouve deux plans musculieux très-distincts l'un de l'autre dans ces espaces; les uns sont supérieurs & les autres sont inférieurs, relativement à la situation de l'oiseau; les premiers sont plus épais & plus charnus; les seconds sont aponévrotiques & manquent aux dernières côtes dans l'endroit qui répond aux anses sternales. Les fibres de ces muscles sont obliques, elles rapprochent les côtes en les faisant jouer dans leurs angles. Les pièces qui composent le thorax des oiseaux se meuvent donc en trois endroits & dans trois sens différens: le sternum est aussi mobile sur les côtes par l'effet des muscles qui s'insèrent à ses angles; mais il faut remarquer que ces trois mouvemens tendent à rétrécir la cavité du thorax dans les oiseaux, tandis que la plus grande partie des mouvemens musculaires qui ont lieu entre les côtes dans le thorax humain, tendent à en augmenter l'étendue.

2°. Les muscles qui tiennent la place des scalenes: ces muscles s'insèrent à la première côte, & par l'autre extrémité aux apophyses latérales des vertèbres inférieures du cou.

3°. Les

3°. Les vertébro-costaux : ce sont plusieurs petits muscles qui s'étendent d'une vertèbre, vers la côte qui est au-dessous. Ils sont sur-tout remarquables vers les premières côtes, & ils sont vraiment formés comme dans l'homme & dans les quadrupèdes, par des prolongemens des muscles dorsaux.

ANATOMIE.

Année 1774.

Je dois observer en finissant, que j'ai cherché inutilement dans les différentes familles des oiseaux, des variétés importantes, relativement aux muscles dont la structure, les insertions & les usages sont exposés dans ce mémoire. Je n'en ai trouvé aucune qui ait mérité d'être notée, & les mêmes oiseaux dont les muscles de l'extrémité antérieure diffèrent à quelques égards, ont ceux de l'extrémité postérieure à-peu-près semblables. La longueur & la dimension des pièces osseuses, le nombre des doigts & des phalanges, apportent seulement quelques différences. Alors on trouve dans les uns un petit muscle ou un tendon de plus; dans les autres, les muscles sont plus allongés & plus volumineux; mais ces légers changemens ne méritent point une description particulière.

Tel est le tableau de la miologie & de l'ostéologie des oiseaux. J'ai tâché de mettre par-tout le plus de clarté & de précision qu'il m'a été possible; j'ai cru aider la mémoire & rendre l'administration anatomique plus aisée en donnant des noms aux muscles & en les comparant avec ceux de l'homme. J'ai relevé avec soin quelques fautes commises par Borelli, dans son excellent ouvrage, & j'ai fait sur les os un grand nombre de remarques dont Belon, qui en a donné une description très-succincte dans un seul individu, n'a point eu connoissance. En un mot, on n'avoit point fixé les idées des phyficiens sur l'insertion, le jeu & les rapports des muscles & des os des oiseaux & sur la nature de leurs principaux mouvemens. C'est ce que je me suis proposé de faire dans ces trois mémoires. Il reste encore, sous quelques aspects, une carrière toute nouvelle à parcourir dans cette espèce d'anatomie; j'ai déjà fait à cet égard un travail assez considérable que j'espère avoir l'honneur de communiquer au plutôt à l'académie.

ANATOMIE.

Année 1774.

## M É M O I R E

*Sur les rapports qui se trouvent entre les usages & la structure des quatre extrémités dans l'homme & dans les quadrupedes.*

Par M. V I C Q - D' A Z I R.

Mém. **O**N appelle du nom d'*anatomie comparée* cette science qui oppose la structure de l'homme à celle des autres animaux, pour en appercevoir les rapports & les différences. C'est en superposant les objets, c'est en mesurant leurs contours & leurs surfaces, que l'on peut en acquérir une parfaite connoissance. Quelques anatomistes modernes se sont sur-tout livrés à ce travail, & l'on fait combien ils ont augmenté par ce moyen les connoissances médicales & philosophiques. Si donc l'anatomie comparée a rendu des services aussi importans, ne pourroit-on pas en instituer une seconde, qui ne s'occuperoit uniquement que des rapports qu'ont entr'elles les parties du même individu? Ces nouvelles considérations ne jetteroient-elles pas un plus grand jour sur les usages & sur le mécanisme des pieces qui le composent? Ne seroit-il pas possible qu'elles fissent appercevoir des analogies surprenantes? Et si les parties qui different le plus en apparence, se ressembloient au fond, ne pourroit-on pas en conclure, avec plus de certitude, qu'il n'y a qu'un ensemble, qu'une forme essentielle, & que l'on reconnoit par-tout cette fécondité de la nature, qui semble avoir imprimé à tous les êtres deux caractères nullement contradictoires, celui de la constance dans le type, & de la variété dans les modifications.

L'anatomie offre plusieurs exemples dans lesquels on les retrouve de la maniere la plus frappante; mais ils ne sont peut-être nulle part aussi marqués que dans les extrémités de l'homme & des quadrupedes; former les quatre extrémités avec le plus d'économie & de ressemblance possible, les disposer de sorte que deux puissent se mouvoir dans tous les sens pour le ployer au gré de nos besoins & de nos desirs, tandis que les deux autres plus solides sont destinées à la locomotion de l'individu, sans être cependant absolument incapables de remplir les fonctions pour lesquelles les premiers ont été principalement formés; & pour cela, ne point altérer la forme primitive, allonger seulement ou raccourcir quelques pieces osseuses, donner plus ou moins d'étendue à une apophyse, creuser plus ou moins profondément certaines cavités, détacher & transposer certaines éminences, allonger quelques muscles, serrer plus ou moins le tissu de quelques ligamens, ajouter à la longueur d'une artere ou d'un nerf, ôter quelques nuances aux mouvemens d'une articulation, & ne se permettre ces légers changemens que dans le plus pressant besoin; tel est l'énoncé du



problème dont j'ai cru voir la solution dans la structure & le mécanisme des extrémités, & que j'entreprends de développer dans ce mémoire.

Pour le faire avec méthode, j'ai choisi parmi les quadrupèdes un de ceux qui sont les plus éloignés de l'homme, & un de ceux qui tiennent à-peu-près le milieu de l'espace intermédiaire, afin qu'en démontrant la même analogie aux deux extrémités & au milieu de la chaîne, l'on pût en tirer des conséquences pour le reste des individus, dont le nombre considérable offriroit un champ trop vaste à nos recherches. Le chat & le chien parmi les filipèdes non claviculés, le belier parmi les bisulques, & le cheval parmi les solipèdes, nous fourniront des pièces de comparaison. Nous aurons au reste peu de chose à dire sur les animaux; celles des parties qui composent leurs extrémités, & qui ont quelque rapport avec l'homme, conservent la même analogie; les autres sont en petit nombre.

Il ne nous reste plus maintenant qu'à considérer ces objets d'une manière qui soit commode au parallèle que nous nous proposons d'en faire; cet ordre sera celui des parties qui entrent dans leur composition. Chaque extrémité est formée par des pièces osseuses, par des muscles & par des vaisseaux: chacune de ces divisions nous occupera séparément, & nous tâcherons de présenter un tableau précis & méthodique des rapports qui se trouvent entr'elles. Mais auparavant d'entrer en matière, il est important d'observer que cette espèce d'anatomie comparée, peut s'étendre non-seulement aux os, aux muscles & aux vaisseaux, mais encore aux viscères; ce n'est pas que les anatomistes gardent à cet égard un silence profond: il n'en est aucun qui n'ait avancé quelques-unes des propositions que je me propose de développer aujourd'hui; mais leurs assertions sont vagues, elles ne sont point confirmées par les détails & par les comparaisons; en un mot, elles sont plutôt desirer qu'elles ne donnent les preuves de l'analogie qu'elles annoncent.

*Parallèle des os qui composent les extrémités.*

PRESTQUE tous les anatomistes rangent l'omoplate parmi les os de l'extrémité supérieure, & presque aucun ne compte l'os des îles parmi ceux de l'extrémité inférieure: une analogie très-marquée entre ces deux os, ne nous permet pas d'imiter ces auteurs, & nous croyons, pour des raisons que nous exposerons plus bas, qu'il faut les en exclure l'un & l'autre, ou les admettre tous deux. Nous comptons donc quatre parties principales dans chaque extrémité, l'omoplate & l'os des îles, le fémur & l'humérus, l'avant-bras & la jambe, le pied & la main; mais avant d'entrer dans aucuns détails, jettons un coup-d'œil sur la position respective de ces différentes pièces.

Dans l'homme, les extrémités sont parallèles à la longueur du tronc, & placées de sorte que la paume de la main est tournée en dedans, & la plante du pied en bas & en arrière; la rotule se trouve à la partie antérieure & l'olécrâne est située postérieurement. Si nous supposons que la

ANATOMIE.

Année 1774.

jambe & l'avant-bras soient fléchis, l'angle que l'avant-bras fait alors avec l'humérus, est ouvert en devant; celui de la jambe avec le fémur, l'est au contraire en arriere: les angles de la main avec l'avant-bras & celui du pied avec la jambe sont encore en même proportion l'un avec l'autre. La position des deux extrémités est donc inversée; lorsque la pronation est très-forte, la tête de l'humérus roule vers la partie postérieure, l'omoplate s'éleve, l'olécrâne se porte en devant, & le talon de la main en arriere; alors les extrémités approchent plus du parallélisme; mais dans cet état forcé l'appréhension & l'exploration ne peuvent plus se faire d'une manière commode, & l'humérus tourné trop en arriere ne peut plus se mouvoir avec la même facilité. Il étoit donc essentiel que la paume de la main fût placée en devant & en dedans, & non absolument en arriere & en bas: d'un autre côté, si dans l'extrémité inférieure le talon eût été tourné en devant, comme il l'est dans l'extrémité supérieure, alors le porte-à-faux du thorax & de la tête, & la facilité avec laquelle le corps se ploie & tombe en devant, l'auroient précipité à chaque pas; il étoit donc nécessaire que les deux extrémités fussent opposées dans leurs angles.

Les observations que nous venons de faire sur le squelette humain, se font encore avec plus de facilité sur celui des quadrupedes. L'angle que l'omoplate fait avec l'humérus est plus manifestement opposé à celui du fémur avec l'os des isles. L'olécrâne & la rotule sont également opposés l'un à l'autre, ainsi que les angles au sommet desquels ces apophyses sont placées. La tête du radius est en dehors, comme dans l'homme, mais elle est beaucoup plus en devant, & son extrémité inférieure, ainsi que son apophyse styloïde, sont dans tous les fissipedes tournées en devant, & de sorte que les deux os se croisent: cette conformation est due à une pronation forcée & constante, qui augmente la surface sur laquelle ils sont appuyés. Il n'est donc pas étonnant, d'après les principes établis plus haut, que les brutes soient privés des avantages attachés à l'appréhension & à l'exploration des objets. Le pied & la main sont dans leurs extrémités les seules parties qui ne soient point opposées; dans les singes, le radius n'est pas à beaucoup près aussi tourné en dedans, & plus nous avançons vers le modèle le plus parfait, plus nous sentons les avantages de cette opposition, que nous avons remarquée dans les angles des extrémités.

Maintenant, si nous détachons une des extrémités antérieures d'un fissipede quelconque, & que nous la placions du côté opposé, de sorte que les bords & les faces de l'os des isles & de l'omoplate, l'humérus & le fémur, la jambe & l'avant bras soient paralleles, alors la main est opposée au pied; & cette opposition cesseroit, si la pronation cessoit elle-même. L'apophyse styloïde radiale se placeroit en dehors, & le talon de la main en arriere. Il suit de là, qu'une extrémité antérieure répond & ressemble principalement à la postérieure du côté opposé dans les quadrupedes, & l'extrémité supérieure à l'inférieure du côté opposé dans l'homme; vérité qui, quoique paradoxale en apparence, est cependant, comme nous le ferons voir plus bas, susceptible de la démonstration la plus rigoureuse.

Ces principes une fois établis, mettent dans la plus grande évidence

ce qu'il nous reste à dire sur l'analogie des différentes parties qui composent les extrémités de l'homme & des quadrupedes.

1°. L'omoplate & l'os des isles, sont, de tous les os des extrémités, ceux qui diffèrent le plus l'un de l'autre; mais cette différence qui frappe tant au premier coup-d'œil, s'évanouit par un examen sérieux & plus réfléchi. N'est il pas facile de voir que ces deux os sont plats, que tous les deux ont une face concave & une bombée, que tous les deux ont une cavité articulaire, & que dans le voisinage de ces cavités se trouvent deux apophyses? Dans l'os des isles, elles sont confondues l'une avec l'autre, pour former le pubis & le trou ovalaire; dans l'omoplate, elles sont réunies seulement par un tissu ligamenteux. Si on place, comme nous avons dit plus haut, une extrémité supérieure au côté opposé, de sorte que le fémur & l'humérus soient sur la même direction, alors on observe que la cavité articulaire de l'omoplate est tournée en arrière & en bas; que le bec de corbeau est tout-à-fait inférieur, & répond à la tubérosité sciatique; que la côte supérieure de l'omoplate répond à l'échanerure du même nom, les fosses épincées aux fosses iliaques, & l'espace compris entre les apophyses au trou ovalaire. On peut faire les mêmes observations, d'une manière inverse, c'est à-dire, en placant un os des isles auprès d'une omoplate du côté opposé, de telle sorte que l'humérus & le fémur soient toujours sur la même ligne; la largeur des omoplastes & celle de l'os des isles, sont d'ailleurs toujours proportionnelles. Dans les quadrupedes, ces deux os sont étroits & longs; dans l'homme au contraire, ils sont arrondis & plus larges. C'est cette étroitesse & cette longueur des os des isles dans les quadrupedes, qui augmente l'étendue du diamètre antérieur de leur bassin; c'est au contraire la largeur de ces os & leur peu de longueur dans l'homme, qui diminuent les dimensions de ce diamètre, & qui mettent tant de différence dans la facilité avec laquelle le fœtus franchit le détroit supérieur dans l'un & dans l'autre. La crête qui sépare en deux la face externe de l'omoplate ne peut éloigner l'analogie, non plus que la crête du sternum des oiseaux n'empêche qu'il ne ressemble beaucoup à celui des quadrupedes. L'articulation des os des isles entr'eux & avec la colonne épinière, n'est pas non plus un obstacle; l'extrémité supérieure destinée principalement à la facilité des mouvemens, à l'agilité & à la souplesse dans l'homme, comme dans les quadrupedes, ne devoit point être fixée contre l'épine. C'est pour cela que des muscles sont, dans l'extrémité supérieure, ce que la synchondrose fait dans l'inférieure; les côtes ne permettent pas non plus aux apophyses de se réunir en devant. Dans quelques genres cependant un os intermédiaire en opere la réunion, & alors elle se fait par le moyen de celle des deux éminences que nous avons dit plus haut répondre au pubis. Les rapports de l'omoplate avec l'os des isles sont donc réels, & l'on peut rendre une raison satisfaisante, des différences qui se trouvent entre ces deux os.

2°. Le fémur présente toutes les parties que l'on démontre ordinairement dans l'humérus; son col est seulement plus allongé, & ses tubérosités plus saillantes & plus exprimées. Inférieurement les deux condyles inter-

ANATOMIE.

Année 1774.

Omopl.

Os des isles.

Fémur.

ANATOMIE.

Année 1774.

Avant-bras.  
Jambe.

nes de ces os font une bosse plus considérable en dedans & en bas ; la facette radiale est plus antérieure, comme le condyle externe du fémur, & la ressemblance seroit parfaite s'il n'y avoit pas trois facettes dans le ginglyme de l'avant-bras, tandis qu'il n'y en a que deux dans celui de la jambe. La sinuosité bicapitale manque encore ; mais un ligament intérieur suit la fonction du tendon qu'elle loge.

3°. L'avant-bras & la jambe se ressemblent moins que l'humérus & le fémur : ces deux derniers os ne faisant pour ainsi dire qu'alonger le levier, leurs différences ne devoient pas être très-considérables ; on devoit au contraire trouver dans l'avant-bras une disposition favorable à la mobilité la plus parfaite, & dans la jambe un appui ferme & solide qui pût résister aux chocs, & transporter avec aisance & sûreté le centre de gravité d'un point à un autre. Il falloit donc faire dans la structure les changemens relatifs aux conditions que nous venons d'énoncer ; c'est pour cela que les deux os de l'avant-bras, à-peu-près égaux, roulent facilement l'un sur l'autre, que l'un est un centre de force, tandis que l'autre est un centre de mobilité ; c'est pour cela enfin que la main s'articule avec ce dernier ; dans l'extrémité inférieure la pronation & la supination auroient été des mouvemens dangereux. Le pied, pour être solide, devoit s'articuler avec celui des deux os qui l'étoit davantage ; aussi s'articule-t-il principalement avec le tibia qui répond au cubitus, & non avec le péroné : ce dernier, si l'on y réfléchit bien, ne peut avoir d'autre usage, que celui de former une malléole mobile, & de rendre possible par son obliquité le jeu & le glissement de son extrémité supérieure dans le choc ; ce qui prévient & éloigne les fractures par un mécanisme aussi beau qu'il est simple. A ces différences près, leur analogie est sensible dans tous les points ; on trouve dans la jambe les malléoles qui répondent aux apophyses styloïdes, la rotule qui tient lieu d'olécrâne, comme plusieurs anatomistes l'ont démontré, & au-dessous de la rotule une empreinte musculaire, comme on en trouve une au-dessous de l'olécrâne. Lorsque la jambe est fléchie, elle exécute un mouvement de rotation qui tient lieu de supination & de pronation, sans rien ôter à la solidité de l'articulation du pied avec les malléoles. Il est donc facile de voir que le tibia n'est qu'un cubitus renforcé qui s'articule avec le pied & qui exécute tous les mouvemens, & que le péroné répond au radius dont il conserve à peine quelques usages, parce qu'il importoit au mécanisme de l'extrémité inférieure de perdre de vue la mobilité, pour ne songer qu'à la solidité des pièces.

Main. Pied.

4°. La main & le pied se ressemblent principalement dans le nombre & dans la structure des doigts & des os qui les soutiennent ; mais les différences sont si marquées dans le carpe & dans le tarse, que l'on désespéreroit volontiers de pouvoir rapprocher ces deux objets. Si cependant on compte les pièces qui les composent, on en trouve à-peu-près un égal nombre, & cette analogie doit en faire soupçonner de nouvelles ; mais auparavant il est à propos de raisonner sur les usages auxquels la main & le pied sont destinés, & sur les besoins auxquels ces deux parties doivent satisfaire. Pour que l'appréhension & l'exploration se fissent commodément,

il falloit que le plan de la main & celui de l'avant-bras fussent presque continus; autrement le radius n'auroit pu promener la main sur les objets qu'elle devoit connoître ou saisir. Le pied devoit au contraire être disposé de façon que sa partie postérieure fût un levier commode pour les puissances musculaires, & un appui sûr pour la masse du corps qu'elle soutient : il falloit donc qu'elle fût prolongée. D'un autre côté l'articulation du pied avec la jambe ne devoit se faire que par le moyen d'un seul os, sans quoi elle n'auroit pas été solide. Enfin, comme c'est la partie tibiale du tarse qui, dans le marcher, se meut principalement sur la portion métatarsienne, & que c'est la partie la plus mobile à laquelle dans presque toutes les articulations la tête appartient, il falloit que dans le tarse, elle appartint aux os de la premiere rangée; dans la main au contraire, c'est la portion métacarpienne du carpe qui se meut principalement sur la premiere rangée, il falloit donc que la tête appartint à la seconde rangée dans le carpe. D'après ces réflexions, nous pouvons rendre raison des différences & des rapports qui se trouvent entre ces deux parties.

Le grand os cunéiforme s'articule avec les deux premiers os du métatarse & avec le scaphoïde, comme le trapeze s'articule avec le scaphoïde & les deux premiers os du métacarpe. Le trapézoïde tient le milieu entre le trapeze & le grand os, qui tous deux le surpassent en grandeur, comme le second cunéiforme entre les deux autres; le troisième cunéiforme s'articule avec le second & le troisième os du métatarse, comme le grand os avec le second & le troisième du métacarpe dans la main. Le cuboïde ressemble en tout à l'unciforme; comme lui, il soutient deux os par la face antérieure; comme lui, il a un tubercule inférieurement; comme lui, il est incliné & approche de la forme triangulaire. Le scaphoïde dans le pied comme dans la main soutient les trois premiers os de la seconde rangée, mais sa position est inverse pour les raisons que nous avons exposées plus haut.

L'astragal ressemble au semi-lunaire auquel on auroit ajouté la tête du grand os. Dans cette supposition on y retrouveroit les faces articulaires, latérales & supérieures, le bord tranchant, la face concave & la tête articulaire qui auroit été transposée; enfin le calcaneum est comme le triangulaire placé en dehors, il s'articule avec le cuboïde qui répond à l'unciforme, & le gros tubercule du talon répond à l'os pisiforme que l'on supposeroit soudé avec la pointe du triangulaire. Les principales différences que l'on observe, consistent donc dans la forme du calcaneum, dans la position inverse du scaphoïde, & dans la transposition de la tête articulaire qui, dans l'extrémité supérieure, tient au troisième os de la premiere rangée, tandis que dans l'inférieure elle tient au second os de la premiere; dans la plante du pied, on trouve, comme dans la paume de la main, les éminences qui reçoivent les insertions des muscles. Le crochet de l'unciforme répond à la tubérosité du cuboïde, l'os pisiforme au calcaneum, la base du premier cunéiforme à l'éminence du trapeze, & la petite tubérosité du scaphoïde à celle de l'os qui porte le même nom. L'analogie est donc complete & s'étend plus loin que l'on ne s'y seroit attendu, d'après la premiere inspection des pieces.

ANATOMIE.

Année 1774.

Métacarpe.

Métatarse.

Doigts.

Les rapports du métacarpe & du métatarse, & ceux des doigts les uns avec les autres, sont si sensibles qu'il ne faut que les indiquer. Il suffira d'observer que si la face articulaire antérieure du premier cunéiforme étoit plus sur le côté & en dedans, que si le premier os du métacarpe étoit détaché & plus mobile, & les phalanges plus allongées, ces deux organes seroient les mêmes en tout point.

Les parties osseuses qui composent les extrémités antérieures & postérieures des quadrupèdes, n'ont pas moins de rapport entr'elles que celles qui composent les extrémités supérieures & inférieures dans l'homme. Déjà nous avons fait voir les rapports de l'os des isles & de l'omoplate dans les quadrupèdes; nous avons aussi fait remarquer ceux de l'avant-bras des fissipèdes avec leur jambe qui ressemble beaucoup à celle de l'homme. L'humérus & le fémur, dans tous les quadrupèdes, sont tellement semblables, qu'il suffit de les voir l'un après l'autre pour s'en convaincre : il ne nous reste donc plus qu'à faire connoître les rapports de la jambe & de l'avant-bras, du tarse & du carpe dans les quadrupèdes à canon qui, comme M. Daubenton l'a démontré, sont les plus éloignés de l'homme. Dans ces derniers le cubitus est le plus court des os de l'avant-bras : c'est un véritable os styloïde terminé par une grosse apophyse. Le péroné ressemble exactement à un os styloïde; l'avant-bras & la jambe sont donc formés par deux os très-considérables, qui sont le radius & le tibia, & par deux os styloïdes dont l'un a une grosse apophyse que l'on ne remarque point dans l'autre, & qui paroît avoir été transportée en devant pour former la rotule. Le radius est donc l'os le plus important de l'avant-bras, puisque plus nous nous éloignons de l'homme, plus nous voyons qu'il augmente, & qu'enfin il reste presque seul dans les solipèdes dont le cubitus est réduit presque à rien. Le tibia conserve la même étendue dans l'extrémité postérieure dont le péroné est tellement diminué, qu'on en retrouve à peine quelques traces.

Tarse. Carpe.

Le tarso & le carpe, dans les solipèdes, ont moins d'analogie que dans l'homme. Prenons le cheval pour exemple. Le calcaneum & l'astragal, mal-à-propos appellés *os de la poulie*, sont tellement conformés qu'on ne peut leur trouver de ressemblance, avec aucun os du carpe; mais le trapézoïde appelé *grand os* par quelques-uns, ressemble beaucoup aux deux scaphoïdes du tarso; le cuboïde, mal-à-propos appelé *difforme* & *pyramidal*, semble être un assemblage des petits os que dans le carpe on nomme triangulaire & cunéiforme, de sorte que l'on trouve toujours assez de rapports pour justifier notre proposition : d'ailleurs le canon, le paturon, la couronne & le pied se ressemblent tellement dans l'extrémité antérieure & postérieure, que les légères différences du tarso & du carpe n'empêchent point l'analogie de subsister entr'elles; il est même essentiel de remarquer que le métacarpe, le métatarso & les doigts de l'une & de l'autre extrémité se ressemblent aussi parfaitement dans les fissipèdes, & que l'homme est celui de tous les animaux dans lequel ces parties diffèrent le plus l'une de l'autre : observation importante & qui peut donner la solution de plusieurs problèmes proposés depuis long-temps & résolus différemment par différens Philosophes.

Parallele

*Parallele des muscles qui composent les extrémités.*

ANATOMIE.

Année 1774.

Les rapports ne sont pas moins sensibles entre les muscles des extrémités, qu'ils ne le sont entre les pièces osseuses qui les composent. On observe aussi entr'eux des différences; mais elles sont relatives aux usages particuliers, & il est toujours possible d'en rendre raison; par exemple, l'os des îles qui doit être regardé comme une espèce d'omoplate, n'a cependant ni releveur propre, ni trapeze, ni grand dentelé. Ces muscles auroient été de trop, puisque son articulation avec l'épine empêche les mouvemens auxquels ils sont destinés.

Le carré des lombes est le seul qui puisse avoir quelques rapports avec le rhomboïde; au moins ses insertions sont à-peu-près les mêmes.

Il n'en est pas ainsi des muscles qui meuvent le fémur; ils ont de grands rapports avec ceux de l'humérus; le grand fessier fait dans l'extrémité inférieure, la fonction du deltoïde; comme lui, il est formé par un grand nombre de muscles subalternes; comme lui, il s'insère dans le voisinage des apophyses qu'il recouvre en partie, & à la région postérieure de l'os des îles, qui répond à la crête de l'omoplate. Le muscle iliaque & le psoas tiennent la place du sous-scapulaire, & leur tendon combiné s'insère à la petite tubérosité qui dans le fémur s'appelle petit trochanter. Le moyen & le petit fessier sont situés comme le sous-épineux; mais ils sont principalement abducteurs: dans l'extrémité supérieure au contraire les muscles de la fosse sous-épineuse, sont principalement rotateurs: cette différence tient à ce que l'os des îles doit être regardé comme une omoplate inversée dont l'apophyse coracoïde seroit tournée en bas & en arrière, & avec laquelle l'os humérus qui tient lieu de fémur, s'articuleroit en sens contraire, & de sorte que les deux tubérosités fussent dirigées vers la fosse sous-épineuse qui répond à la fosse iliaque externe; alors les muscles qui s'y insèrent deviendroient abducteurs au-lieu d'être rotateurs, comme ils le sont dans l'épaule. Par la raison des contraires, les obturateurs qui sont placés entre les apophyses, le carré & les jumeaux qui tiennent lieu de sur-épineux, sont simplement rotateurs, quoiqu'ils soient placés comme les cours releveurs de l'humérus. Les adducteurs du fémur ont aussi quelque rapport avec le grand pectoral, & le pectinée en a de très-marqués avec le petit pectoral qui, dans l'extrémité inférieure, ne devoit agir sur l'os qui tient lieu d'omoplate, mais porter toute son action sur le fémur qu'il rapproche en le fléchissant: le muscle du *fascia lata* tient aux aponévroses de la cuisse & du grand dorsal, dont il semble être une continuation.

Les mêmes observations peuvent se faire sur les muscles qui meuvent la jambe & l'avant-bras; la longue tête du triceps s'insère au-dessous de la cavité glénoïdale de l'omoplate, comme le droit antérieur au-dessus de la cavité articulaire fémorale. Il faut toujours se souvenir que d'après nos réflexions l'épine inférieure & antérieure de l'os des îles, répond à la

ANATOMIE.

Année 1774.

tubérosité qui est au-dessous de la cavité articulaire de l'omoplate : les deux vastes répondent aux deux anconés latéraux ; le couturier est un muscle ajouté pour opérer la flexion de la jambe, pour la porter vers sa semblable, de sorte que toutes deux se croisent, & pour soutenir avec force dans la station & dans le marcher la masse du bassin qui porte à faux sur la tête fémorale, or il n'est aucun de ces mouvemens qui ne soient inutiles dans l'extrémité supérieure.

Les muscles postérieurs de la cuisse, quoique plus nombreux que ceux qui sont placés à la partie antérieure du bras, ont cependant une structure & des usages analogues. Le biceps se joint au demi-nerveux, comme il le fait avec le coraco-bracial dans l'extrémité supérieure ; il s'insère à la tubérosité qui tient lieu de bec de corbeau, & s'attache au péroné qui répond au radius. Le muscle qui répond au brachial a été dirigé du côté de l'extension dans l'extrémité inférieure, le crural lui ressemble beaucoup. Nous avons déjà trouvé plusieurs exemples de parties ainsi transposées ; le demi-membraneux & le droit interne sont encore des muscles ajoutés, comme le couturier ; la flexion & l'extension de la jambe devoient se faire avec une force bien plus considérable que celle de l'avant-bras, dans lequel la pronation & la supination importoient au moins autant que les mouvemens par lesquels il se fléchit & s'étend. Le petit anconé est encore transposé dans l'extrémité inférieure ; au lieu de se trouver auprès de la rotule qui tient lieu d'olécrâne, il est placé dans le pli du jarret, où il s'insère au condyle externe comme dans le bras ; il étoit nécessaire dans cet endroit pour faire, lorsque la jambe est fléchie, les mouvemens de rotation en dedans qui répondent à la pronation ; ceux qui se font en dehors, & qui répondent à la supination, sont exécutés par le biceps. Ce muscle est donc supinateur dans les deux extrémités, ce qui établit encore entr'elles une nouvelle analogie.

Les muscles qui s'insèrent à la jambe & à l'avant-bras ; & qui meuvent les doigts ont même structure & mêmes usages ; ceux qui sont destinés aux mouvemens du carpe & du tarse offrent plus de différences ; on aperçoit cependant plusieurs rapports entre le cubital interne & le jambier postérieur, entre le cubital externe & le jambier antérieur, entre les péroniers & les radiaux ; & si les insertions de leurs tendons ne sont pas les mêmes, c'est que dans le pied il étoit important qu'ils s'étendissent d'un bord à l'autre, afin que les plus grands efforts eussent pour effet principal de faire bomber le pied & d'en rapprocher les pièces. Le plantaire grêle répond encore au grêle palmaire. Le solaire & les jumeaux sont des muscles ajoutés pour l'extension du pied, comme les supinateurs & les pronateurs le sont dans l'extrémité supérieure, pour la facilité des mouvemens que la main doit exécuter. On trouve donc par-tout le même modèle avec quelques transpositions ou quelques additions, qui ne sont que confirmer l'analogie, loin de la détruire.

Les extrémités des solipedes & des fissipedes ont un grand nombre de muscles qui sont les mêmes que ceux de l'homme ; alors les mêmes rap-



ports subsistent. Les muscles qui offrent les principales différences, se rencontrent également dans les quatre extrémités : dans le chien, par exemple, les extenseurs de l'avant-bras sont en plus grand nombre que dans l'homme : les extenseurs de la jambe & les muscles qui répondent au droit antérieur, sont aussi plus nombreux. Le biceps brachial n'a qu'une tête, de même le biceps fémoral n'en a qu'une; dans le cheval, le muscle que l'on appelle *omo brachial* est un coraco-brachial, celui que l'on appelle *adducteur de l'humérus* est un grand rond, le *long & le court fléchisseur* de l'avant-bras tiennent lieu de biceps; le *biceps fémoral & le grêle interne* répondent aux adducteurs ou triceps cruraux; la principale différence consiste dans les extenseurs de l'avant-bras, que l'on compte au nombre de cinq, aussi les extenseurs de la jambe sont-ils plus exprimés & plus considérables proportionnellement que dans l'homme; les autres muscles destinés au mouvement du canon & du pied sont moins nombreux, mais ils répondent tous à certains muscles de l'extrémité humaine, & conservent la même analogie avec beaucoup moins de différence.

*Parallele des vaisseaux & des nerfs qui entrent dans la composition des extrémités.*

LA distribution des vaisseaux sanguins & des nerfs se fait aussi à-peu-près de la même manière dans les deux extrémités. L'artere axillaire répond à l'iliaque; la mammaire externe qui se distribue aux muscles pectoraux & les rameaux qui fournissent au coraco-brachial & au biceps, répondent aux branches hypogastriques qui passent soit au-dessous du pubis, soit par le trou obturateur pour se distribuer aux triceps, à la tête du biceps & du demi-nerveux. La thorachique inférieure se porte le long de la côte de l'omoplate, comme le rameau externe de l'iliaque se contourne le long de la crête de l'os des îles. La scapulaire interne se distribue au sous-scapulaire, comme les arteres iliaques aux muscles qui portent le même nom; la scapulaire externe passe par l'échancrure de l'omoplate, & l'on doit se souvenir que la côte supérieure de cet os répond à la région sciatique de l'os des îles, par l'échancrure de laquelle passe l'artere qui porte le même nom, & leur distribution se fait aux muscles analogues. L'humérale se distribue au deltoïde, comme la fessière dans le muscle qui en tient lieu. Enfin l'épigastrique répond à la mammaire interne avec laquelle elle s'anastomose; ne seroit-il pas à propos de remarquer que ces rapports constamment observés dans les os, dans les muscles & dans les vaisseaux des parties qui forment le bassin, & de celles qui sont placées sur le devant & sur le côté du thorax, doivent faire soupçonner entr'elles une sympathie très-grande? c'est aussi ce que l'expérience journalière confirme. Si on poursuit plus loin les ramifications artérielles, on trouve des musculaires & des collatérales qui sont les mêmes dans les deux extrémités. L'artere se comporte dans le pli de la jambe comme dans celui du coude;

**A N A T O M I E.** la pâroniere répond à la radiale, & les tibiales antérieures, & postérieures aux deux arteres cubitales & interosseuses de l'avant-bras.

Année 1774.

Les nerfs qui accompagnent les arteres du bassin & de l'omoplate ont entre'eux les mêmes rappotts, & il seroit inutile de les répéter : on y trouve de même un rameau qui naît comme le diaphragmatique, & que l'on connoît sous le nom d'*obturateur*; à l'égard des autres, il nous suffira d'observer que le médian, le radial & le cubital naissent principalement des dernières paires cervicales & de la première paire dorsale, comme le sciatique naît des derniers nerfs spinaux; au contraire les cutanés doivent leur naissance aux paires cervicales supérieures, comme le crural doit la sienne aux paires lombaires qui sont au-dessus des nerfs sacrés. Le sciatique semble donc tenir lieu du médian, du cubital & du radial; comme eux, il donne des rameaux à tous les doigts inférieurement; le sciatique externe tient lieu du cubital; les nerfs plantaires internes & externes tiennent du lieu radial & du médian, & le crural fournit les nerfs musculaires & saphéens qui répondent aux deux cutanés de l'extrémité supérieure : au reste, dans l'une comme dans l'autre, ils ont un caractère qui semble être particulier aux nerfs de l'épine, & sur-tout à ceux de la queue de cheval, c'est qu'ils sont longs, grêles, & qu'ils font beaucoup de chemin avant d'arriver à leur destination.

Nous finirons là nos recherches, que nous convenons être de pure curiosité : mais l'anatomie éclaire le philosophe comme elle instruit le médecin, & l'on ne peut disconvenir qu'il étoit intéressant de connoître jusqu'à quel point la main, cet organe, auquel nous devons tant de connoissances, peut ressembler au pied; c'est ce que nous avons tâché de faire, en comparant les différentes parties qui composent les extrémités, & nous croyons avoir rigoureusement démontré la vérité de ce vieux adage qui dit que le pied est une seconde main : *pes altera manus*.

## OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

Année 1774.

## I.

**M**R. DE LA CHAPELLE a envoyé de Châtillon en Bugey, l'observation d'une longue abstinence; ces observations ne sont pas fort rares, mais il arrive trop souvent que ceux à qui on les doit, contens d'avoir rapporté un fait extraordinaire, négligent d'en observer les suites, & l'on ignore comment se sont terminées la plupart de ces abstinences. Voici les détails de celle dont M. de la Chapelle a suivi les circonstances jusqu'au 16 août 1773 : nous avons conservé ses expressions.

» Louise Guffie, habitante très-pauvre de la paroisse d'Anglefort en Bugey, boiteuse, mais assez robuste, célibataire, travaillant, comme ses freres & sœurs, à la campagne, tomba malade tout-à-coup à la fin de l'année 1769 : elle se plaignoit d'un grand mal de tête & d'un affoiblissement de forces considérable; elle se mit au lit, & pendant un mois elle prit quelque nourriture; au bout de ce temps, elle cessa insensiblement de manger, & n'avalait plus que de l'eau; ses parens qui crurent qu'elle mourroit bientôt, firent cuire, selon l'usage des paysans de la montagne, le pain de son enterrement.

» Le curé du lieu, appelé pour l'administrer, voyant qu'elle étoit sans ressource & très-foible, lui conseilla de tâcher d'avalier quelques gouttes de vin; elle se fit violence & suivit son avis; elle s'en trouva bien, & pendant un mois, depuis le commencement de décembre 1769 jusqu'à la fin de ce même mois, elle ne vécut absolument que de vin, dont elle buvoit tous les jours jusqu'à la valeur d'une pinte. Après les fêtes de Noël, elle éprouva de nouveau le dégoût du vin; il s'y joignit une fièvre plus violente qu'auparavant, & il ne lui fut plus possible d'avalier autre chose que de l'eau.

» Au commencement de Janvier 1770, la fièvre prit une marche réglée, & se caractérisa en tierce; elle eut donc alternativement vingt-quatre heures de fièvre & vingt quatre heures de tranquillité; la fièvre s'annonçoit le matin par un mal de tête terrible : on voyoit la malade devenir noire par degrés.

» Sa mere, ses freres & sœurs, qui étoient forcés d'aller travailler pour vivre, mettoient auprès d'elle un grand chaudron plein d'eau fraîche, qu'elle buvoit presque tout entier : le mal cessoit insensiblement & lui laissoit une treve de pareille durée, pendant laquelle elle ne prenoit absolument rien.

» Elle vécut ainsi jusqu'à la fin de novembre de la même année 1770, où, après un an de dégoût, elle redemanda du vin; elle en but pen-

III.

ANATOMIE.

Année 1774.

» dant trois mois, le jour seul de son accès, mais très-affoibli par l'eau, en  
 » très-petite quantité & rarement pur. Enfin, le dégoût du vin reparut  
 » au commencement de mars 1771, & n'a plus cessé; le caractère de la  
 » fièvre changea subitement : de tierce qu'elle étoit, elle devint quarte,  
 » & elle n'a plus varié.

» Après vingt-quatre heures d'une fièvre très-forte, qui s'annonce par  
 » des maux de tête très-violens, pendant lesquels elle devient rouge &  
 » noire par degrés, elle a quarante-huit heures de repos, où elle ne souffre  
 » absolument point. Son mal naît & se dissipe par gradations; elle  
 » sent un feu dévorant par tout le corps; elle boit, pour le calmer, au-  
 » tant d'eau qu'on peut lui en fournir : on peut l'évaluer à cinq bouteil-  
 » les par jour; elle en boiroit davantage, si une sœur, habituée à la fer-  
 » vir, n'en modérait la quantité; les premiers verres ont peine à passer  
 » dans l'œsophage, mais ensuite elle avale facilement : pendant les qua-  
 » rante-huit heures suivantes, elle ne prend absolument rien.

» Il semble que la malade devoit être extraordinairement affoiblie par  
 » un régime de vie si austère : point du tout; son ton de voix est fort plein;  
 » ses membres sont musculeux & nourris, pendant ses deux jours d'inter-  
 » valle, elle se leve, & se promène autour de la maison sans autre secours  
 » que celui d'un bâton; elle quitte même souvent le lit le jour de l'accès.

» Depuis l'instant où elle n'use que de liquides, c'est-à-dire, depuis la  
 » fin de 1769, les règles sont absolument supprimées; elle ne sue jamais,  
 » & l'on n'aperçoit pas la moindre moiteur, même le jour de son accès,  
 » où sa peau est brûlante, mais très-seche; elle ne crache point, & il lui  
 » semble que sa bouche est pleine de sable, c'est son expression; les glandes  
 » des ne fournissent point de salive, la foiblesse de ses organes la rend  
 » très-facile à pleurer, ce qui lui arrive souvent à la vue de l'extrême mi-  
 » sère où étoit réduite sa famille, qui le plus souvent manquoit de pain  
 » ces années dernières; mais elle ne verloit que quelques larmes : elle  
 » leur souhaitoit son état, qui eût été pour eux alors une consolation :  
 » elle se mouche à peine deux fois dans le mois, en petite quantité; elle  
 » ne va jamais à la selle, & la seule évacuation consiste dans les urines,  
 » qu'elle rend aussi claires que l'eau qu'elle a bue, & presqu'en aussi grande  
 » quantité.

» Elle ne sent d'ailleurs aucune espèce de mal-aise dans tout le corps;  
 » excepté les maux de tête du jour de son accès, & un resserrement à  
 » l'extrémité supérieure de l'œsophage; elle ne se plaint d'aucune douleur  
 » d'estomac ni du reste du corps, même la plus légère; son teint est clair,  
 » ses yeux vifs, point affoiblis, & sa tête très-saine; l'organe de l'ouïe  
 » dans l'état naturel; les deux jours où elle n'a point de fièvre, son pouls  
 » est aussi réglé, aussi fort, aussi plein que celui de l'homme le mieux  
 » constitué.

» L'on ne peut soupçonner aucun charlatanisme dans ce phénomène; la  
 » maison qu'elle habite est une pauvre cabane, sous la groupe d'une mon-  
 » tagne rapide, hors de la portée des curieux, où l'art de tromper n'a

„ jamais pénétré, & où cette ruse ne procureroit pas six sous d'aumône  
 „ par an. Une fontaine claire est dans le voisinage; c'est-là où l'on puise  
 „ l'eau dont elle se nourrit : on ne peut soupçonner cette eau d'être char-  
 „ gée d'aucune particule minérale; elle est limpide, inodore, sans aucun  
 „ goût, plus elle est froide, plus la malade la boit avec plaisir : l'hiver  
 „ même, quoique le climat soit très-froid, elle souffre impatiemment le  
 „ voisinage de la cheminée, & elle se tient toujours auprès de la porte,  
 „ pour jouir de l'air libre qui la rafraîchit.

„ Sa famille est très-saine, & la malade elle-même, quoique boiteuse,  
 „ avoit jusqu'à l'âge de quarante-deux ans, où elle a éprouvé cette révo-  
 „ lution, joui d'une bonne santé, quoiqu'elle fût naturellement d'un tem-  
 „ pérament assez délicat; au reste, la nature a agi ici en pleine liberté,  
 „ sans être contrariée dans sa marche. Aucun médecin ni chirurgien n'a  
 „ jamais été appelé auprès d'elle; elle n'avoit jamais été ni saignée ni pur-  
 „ gée avant sa maladie, & n'a pris depuis aucun remède. „

Nous n'avons rien appris sur la suite de cette maladie.

## I I.

M. DESCEMET a présenté à l'académie, la description des visceres d'une femme morte d'une jaunisse causée par un usage immodéré de vin & de liqueurs fortes; elle buvoit habituellement par jour quatre pintes de vin & une bouteille d'eau-de-vie; & pendant sa jaunisse, qui dura cinq mois, elle continua de boire une quantité considérable de vin.

Elle n'eut point de fièvre caractérisée dans le cours de sa maladie; mais aux accidens ordinaires de la jaunisse, s'étoient jointes des pertes presque continuelles, & vers la fin, des sueurs très-abondantes.

M. Descemet l'ouvrit après sa mort : le foie qu'il avoit jugé, au tact pendant la maladie, avoir éprouvé un accroissement extraordinaire, s'est trouvé en effet avoir un pied de longueur sur autant de largeur, & peser neuf livres & demie, mais il n'étoit pas plus dur que dans l'état naturel, & ne contenoit aucune partie squirreuse; la rate avoit le double de son volume ordinaire & pesoit vingt trois onces, la matrice paroissoit aussi le double de ce qu'elle est hors l'état de grossesse; l'estomac étoit considérablement rétréci; la vésicule du fiel pâle & presque vuide; le rein droit, que recouvre le grand lobe du foie, étoit diminué des deux tiers; le pancréas étoit squirreux & très adhérent au *duodenum*, il pesoit quatre onces.

## ANATOMIE.

## III.

Année 1774.

M. JADELOT a présenté à l'academie la description des visceres d'une femme morte d'une hydropisie survenue à la suite de plusieurs années de chagrin. Le foie étoit plus grand que dans l'état naturel; la rate longue d'un pied, large de six pouces, pesoit plus de quatre livres; sa substance étoit plus solide que dans l'état naturel; le canal cystique étoit entièrement bouché par une pierre placée à son orifice : une pierre absolument pareille à la premiere, nageoit dans une sérosité lymphatique qui remplissoit la vésicule du fiel; cette vésicule étoit distendue, & sa capacité deux fois plus grande que dans l'état ordinaire; le canal cystique s'abouchoit un peu au-delà du col de la vésicule du fiel à un conduit latéral qui se perdoit dans la substance du foie : ce canal ne pouvoit établir dans ce sujet aucune communication entre le foie & la vésicule, puisque l'orifice commun à ce canal & au canal cystique étoit bouché par une pierre : il n'y avoit point de bile dans les réservoirs où elle se trouve dans l'état naturel, & la malade n'avoit point la jaunisse. M. Jadelot croit en devoir conclure que les organes destinés à la sécrétion de la bile étoient viciés, & que cette sécrétion ne se faisoit plus.

## IV.

A l'ouverture de l'abdomen d'un sujet mâle âgé de sept ans environ, M. Varnier a trouvé, dans la région hypogastrique du côté droit, une tumeur qui s'étendoit depuis l'avant-derniere vertebre des lombes jusqu'au *sacrum*, & couvroit une partie de l'os des isles; elle étoit rougeâtre, inégale & renittente. Après avoir écarté les intestins, il a vu que cette tumeur étoit un véritable rein conformé un peu différemment que dans l'état naturel : il pensa d'abord qu'il avoit été repoussé de sa place naturelle par quelque dérangement accidentel; mais après l'avoir développé, M. Varnier jugea qu'il avoit été formé à cet endroit, puisqu'on voyoit qu'il tiroit ses vaisseaux des arteres & des veines iliaques droites & gauches, des arteres & veines hypogastriques droites; ses nerfs venoient du *plexus* hypogastrique; sa forme ne conservoit pas celle d'un haricot comme les reins ordinaires, & comme celui du côté gauche du même sujet; elle étoit arrondie, aplatie intérieurement, & on y remarquoit un sillon pour le passage des vaisseaux iliaques qui ne paroissoient pas avoir souffert de la pression de cet organe; au-lieu d'une seule artere, d'une seule veine émulgente, il y en avoit plusieurs; les supérieures qui venoient des vaisseaux iliaques passoient par-dessus le rein, le sillonnaient & paroissoient le diviser : l'urtere partoît du milieu de cet organe; il étoit comme dans l'état ordinaire, la suite du bassin qui se trouve continu aux canaux des calices où sont renfermées les caroncules; l'organisation interne étoit absolument la même

même que dans tous les autres organes de cette espece; l'un des corps appellés improprement *capsules surrénales*, *reins succenturiaux*, *capsules atrabillaires*, & qui étoit du côté droit, étoit resté à sa place naturelle; il recevoit son artère de l'aorte, & sa veine de la veine-cave: il étoit large, aplati, ce que paroitroit prouver que la fonction de ces organes qui est encore inconnue, n'est ni aussi dépendante de celle du rein, ni aussi utile à cet organe dans le fœtus, que quelques physiologistes l'ont imaginé: le sujet étoit fort maigre, & la membrane adipeuse de ce rein ne renfermoit point de graisse.

ANATOMIE.

Année 1774.

*Sur les effets des vapeurs méphitiques.*

LA vapeur du charbon, qu'un baigneur avoit allumé sous une cheminée, pénétra dans une chambre voisine, dont la cheminée communiquoit avec celle du baigneur; M. le Maire, marchand de modes, & sa femme, qui couchoient dans cette chambre, périrent par l'effet de la vapeur du charbon.

Année 1775.

Hist.

Cet accident, arrivé à Paris en 1774, a donné à M. Portal l'occasion de faire ce mémoire. De tels malheurs sont fréquens; mais deux jeunes époux, enlevés en un même jour, inspirerent plus d'attendrissement; leur jeunesse, les agrémens de leur figure, augmentèrent encore la pitié: séduits par les avantages extérieurs, nous sommes naturellement portés à croire qu'ils sont un moyen de bonheur, & que ceux qui les possèdent, perdent plus que d'autres en perdant la vie. M. Portal, appelé, mais trop tard, pour les sauver, gémit de l'inutilité de ses soins, & voulut, en publiant ce que ses observations lui avoient appris sur les accidens de ce genre, assurer à ceux à qui le même malheur arriveroit, des secours prompts, & dirigés suivant une bonne méthode.

Ceux qui périssent étouffés par la vapeur du charbon, conservent longtemps de la chaleur, la flexibilité des membres, le visage plus coloré même que dans l'état de santé: on trouve en les ouvrant, les veines pulmonaires, les vaisseaux de la partie gauche du cœur vuides de sang; ceux du côté droit en sont pleins; ceux du cerveau sont gorgés: ces défordres sont la suite naturelle & ordinaire du défaut de respiration. C'est donc faute de respirer que périssent ceux qui sont suffoqués par les vapeurs méphitiques, soit du charbon, soit des substances en fermentations: la saignée, l'exposition à un air frais & renouvelé, l'application de l'eau froide, l'insufflation de l'air dans les poumons, l'usage des stimulans, sont les remèdes indiqués & ceux que propose M. Portal. Il veut sur-tout que l'on essaie de souffler l'air par un tuyau adapté à l'une des narines, tandis que l'autre est bouché; l'air pénètre plus sûrement alors dans le pottion, tandis qu'en introduisant un tuyau dans la bouche, on risqueroit de

ANATOMIE.

Année 1775.

rabaisser l'épiglotte, qui dans cet état est naturellement ouverte, & d'aggraver le danger, au lieu de guérir. Si ce moyen est insuffisant, M. Portal conseille l'ouverture de la trachée-artère : la répugnance que cette opération inspire aux assistans, est un préjugé; mais les malheurs qu'elle peut causer si un chirurgien peu exercé ose l'entreprendre, sont un inconvénient réel : aussi cette opération ne doit être tentée qu'après l'inutilité reconnue des premières tentatives. Il ne faut pas se rebuter si les efforts pour ranimer le malade paroissent d'abord infructueux; souvent les apparences de la mort ont duré des jours entiers.

M. Portal blâme l'usage de l'émetique, celui d'introduire dans les intestins de la fumée de tabac : ces remèdes lui paroissent même dangereux, parce que c'est la circulation qu'il faut ranimer, & sur-tout la respiration qu'il faut rappeler.

Tels sont les principaux moyens indiqués par M. Portal; & c'est d'après l'inspection des cadavres qu'il les indique : l'efficacité de quelques-uns a cependant été contestée; mais aussi celle de quelques autres, comme de l'arperision successive & continuée de l'eau froide, a été constatée par plusieurs observations. Enfin, quoique les médecins soient bien éloignés d'être entièrement d'accord sur la meilleure méthode de soulager les asphyxiques, les méthodes publiées par eux dans ces derniers temps, ont, depuis un petit nombre d'années, sauvé bien des hommes qu'on n'eût pas même tenté de secourir; & M. Portal est un des premiers qui aient tourné sur cet important objet les regards des médecins & du public.



*Sur une hernie des membranes de la vessie.*

ON avoit placé une pierre dans la vessie d'un cadavre destiné à des démonstrations chirurgicales : en introduisant la sonde, on rencontra cette pierre ; mais lorsqu'après les incisions nécessaires dans l'opération du grand appareil, ou voulut la retirer avec des tenettes, on fut étonné de ne plus la trouver. On changea le cadavre de situation, & la pierre se fit sentir encore ; mais quand on voulut tenter l'extraction, elle disparut de nouveau.

Surpris de cet accident, M. Bordenave disséqua le cadavre : il trouva que la vessie paroïssoit double, ou formée de deux poches qui se communiquoient par une ouverture latérale ; mais il s'assura qu'une seule de ces poches étoit la vessie, que l'autre poche, privée des membranes extérieures, étoit formée par une hernie des membranes intérieures de la vessie, à travers ses membranes extérieures, dont les fibres formoient une espece d'anneau élastique autour de l'endroit par lequel les membranes intérieures s'étoient échappées, & où se trouvoit l'orifice de cette seconde poche.

Le sujet sur lequel M. Bordenave a observé cet accident, étoit un soldat invalide, sujet à des rétentions d'urine, mais qui mourut d'une autre maladie.

M. Bordenave développe la maniere dont cette hernie a pu se former, indique les endroits de la vessie où il est plus à craindre qu'elle ne se forme, les maladies qu'elle peut causer, les embarras où elle jetteroit les chirurgiens, si dans une opération la pierre disparoïssoit, comme cela est arrivé sur le cadavre qui fait le sujet de son observation.

Il ne dit rien ni sur les moyens de s'assurer de l'existence de cette accident, ni sur la possibilité de prévenir les dangers auxquels il peut exposer ; tel est l'ordre de la nature, que la connoissance d'un mal doit devancer, & souvent de beaucoup, la connoissance du remede, & même des symptômes du mal ; mais c'est du moins un premier pas pour la curation d'une maladie, que d'en connoître la possibilité.

ANATOMIE.

Année 1775.

## OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

## I.

Hif.

UN homme de cinquante-un ans, d'un tempérament sain & robuste ; & de complexion maigre, sentit un craquement subit à la région des *lombes*, dans un effort qu'il fit en travaillant à la terre : ce craquement fut suivi d'une douleur si forte, qu'il tomba malade sans connoissance. Revenu de cet état, il ne s'aperçut plus que d'un sentiment de pesanteur & d'engourdissement à la partie où il avoit éprouvé de la douleur : cet engourdissement ne l'empêchoit pas de vaquer à ses occupations ordinaires, & d'avoir ses mouvemens libres ; seulement, lorsqu'il étoit assis, il étoit obligé de prendre quelques précautions, & de s'appuyer sur ses mains pour se relever, deux mois & demi après cet accident, il eut des douleurs vives ; il étoit forcé de s'appuyer sur un domestique pour faire quelques pas.

Dans cet état, il fit une chute & tomba sur les fesses : dès ce moment ; les extrémités inférieures, le *rectum* & la vessie ont été frappés de paralyse ; ses excréments & ses urines, après avoir été retenus pendant quelques jours, sont sortis involontairement ; la gangrene est survenue à l'endroit de l'os *sacrum*, & le malade, encore plein de force & sain d'esprit, s'est épuisé peu-à-peu, & est péri au bout de quarante-quatre jours.

A l'ouverture de son corps, on a trouvé le corps de la seconde vertebre des lombes, en comptant de haut en bas, presque entièrement détruit, de sorte qu'elle paroissoit comme fracturée en travers ; & celui de la quatrième, profondément corrodé du côté gauche, & rempli, ainsi que le lieu qu'avoit occupé la seconde, par une matière putréfiée qui n'avoit affecté que le périoste & l'enveloppe ligamenteuse dont ces os sont couverts, sans s'étendre à leurs cartilages intermédiaires & aux parties osseuses. Une personne digne de foi, qui a connu le malade pendant tous les temps de sa vie, & qui n'ignore rien de tout ce qui le concerne, a assuré M. Sabatier, auteur de cette observation, que le malade n'avoit jamais eu d'humeur extérieure, ni de maladie vénérienne, & qu'il avoit constamment joui de la santé la plus ferme & la plus vigoureuse : l'espèce de fracture aux vertebres lombaires, dont il est mort, paroît cependant devoir être attribuée à un vice intérieur, sans lequel il n'est pas probable qu'elle ait pu survenir à l'occasion de l'effort que le malade a fait en bêchant ; autrement, cet accident seroit aussi commun qu'il est extraordinaire. Mais quel est ce vice capable d'altérer & de détruire la substance des os, sans s'être jamais annoncé par aucun symptôme extérieur, & comment s'est-il porté sur la seconde & sur la quatrième vertebre des lom-

bes, sans avoir affecté les autres os? Cette question paroît à M. Sabatier, 

---

 du nombre malheureusement infini de celles auxquelles il est impossible ANATOMIE, de répondre d'une manière satisfaisante.

Année 1775.

II:

LE 26 janvier 1775, un fermier a apporté à M. de la Tournelle, secrétaire de l'académie d'agriculture de Soissons, un agneau né de la veille, mort à terme : cet agneau n'a qu'une tête qui a quatre oreilles, deux sur les parties latérales; les deux autres sont jointes ensemble, & ne sont attachées qu'aux tégumens de la partie supérieure du coronal : il n'a qu'un cou, quatre pattes de devant, un seul abdomen qui se termine antérieurement au nombril, & postérieurement à la dernière vertebre du dos; de là, se séparant en deux, l'animal forme deux agneaux d'égale force.

Il a quatre cuisses, quatre pattes de derrière, deux queues & deux moitiés de ventre : ces deux agneaux sont mâles.

M. de la Tournelle a gardé cet agneau dans de l'eau d'alun, comptant trouver une occasion de l'envoyer à l'académie des sciences; mais enfin, craignant une trop grande putréfaction des intestins, il se détermina à en faire l'ouverture le 25 février : les viscères de l'abdomen, tels que le foie, la rate, l'estomac, le pancréas, les reins & les intestins, se trouverent doubles.

Ceux de la capacité de la poitrine étoient simples, à l'exception des poumons qui étoient doubles.

Le cœur s'est trouvé simple, mais un peu plus gros qu'il n'est ordinairement.

Il n'y avoit de trachée-artère à aucun des deux poumons.

Les os étoient doubles depuis la première vertebre cervicale, jusqu'à la dernière vertebre du dos, où la séparation se faisoit; de sorte que la colonne étoit double & séparée dans toute sa longueur : près de la dernière vertebre cervicale, ces deux colonnes décrivent une S, principalement la droite, & elles deviennent ensuite convergentes pour aller se terminer à la partie postérieure de l'occiput.

M. de la Tournelle voulut dilater les intestins pour les injecter de cire, & les envoyer aussi à l'académie; mais il étoit trop tard, ces parties étoient putréfiées, au point que l'air s'ouvroit passage en les crevant à mesure qu'on l'y comprimait.

Il paroît que la seule cause de la mort de cet agneau, est le défaut de trachée-artère : lorsqu'il naquit, l'air n'a pu parvenir dans les poumons.

*Année 1775.* UNE jeune poule fit en 1774, lors de sa première ponte, un œuf moins gros qu'un œuf de pigeon; on ne remarqua que la petitesse de cet œuf, parce qu'on ne l'examina pas peut-être avec l'attention qu'il exigeoit : cette poule a pondu depuis un assez grand nombre d'œufs de la grosseur ordinaire. Au mois d'avril 1775, elle en pondit un fort petit; c'est celui qu'on a mis sous les yeux de l'académie : la longueur de cet œuf étoit de 13 lignes; sa plus grande circonférence de 3 pouces 6 lignes, & la plus petite de 3 pouces 2 lignes. En le faisant tourner sur une table, on s'étoit aperçu qu'en cessant de se mouvoir, il prenoit toujours la même position, & s'asseroit sur le bout le plus pointu; quand, avec la main, on le tiroit de cette position, on sentoit qu'il faisoit des efforts pour la reprendre, & livré à lui-même, il la reprenoit effectivement; à force de le faire tourner sur la table & de le mettre, pour ainsi dire, en expérience, il tomba à terre & se fendit dans une partie de sa longueur : cette fente n'empêcha pas pourtant qu'il ne conservât la même situation. Huit jours après la chute de cet œuf, on l'ouvrit, & on n'y trouva aucune humeur soit blanche, soit jaune; il peut se faire qu'elle se fût écoulée par la fente, qui s'étoit agrandie durant cet intervalle de temps : mais on vit alors que ce petit œuf renfermoit la moitié de la coque d'un autre œuf plus petit encore; cette moitié de coque ressemblant assez à une talle, étoit couverte d'une membrane fine & déliée, qui servoit à la séparer de la coque de l'œuf dans lequel elle étoit renfermée : le bout pointu sur lequel cet œuf s'asseroit toujours, étoit opposé à celui où a été trouvée la moitié de la coque d'un autre œuf.

## IV.

FEU M. Morand a donné, dans le volume de 1770, un mémoire très-étendu sur les sexdigitaires de l'espece humaine. La même monstruosité doit s'offrir également dans les différentes especes d'animaux qui ont des doigts; elle y seroit même plus intéressante à observer, sur-tout dans les especes communes, par la facilité qu'on auroit alors de multiplier les expériences, & de voir comment cette difformité peut ou se conserver, si on unit ensemble des individus où elle se rencontre, ou se perdre en croissant les races. Qui sait même si dans quelques especes cette conformation, devenue permanente, ne seroit pas un avantage? mais nous n'avons encore que très-peu de faits, & il est intéressant de les recueillir. M. Fougereux a montré à l'académie un poulet qui avoit deux pouces à chaque patte; ces deux pouces avoient chacun tous les os qui leur sont propres.

---

---

M É D E C I N E.

---

---

MÉDECINE.

---



---

# M É D E C I N E.

---

## R A P P O R T

### D E S I N O C U L A T I O N S

*Faites dans la Famille Royale au Château de Marly.*

Par M. D E L A S S O N E.

*Lu le 20 Juillet 1774.*

**L'**HEUREUSE inoculation du Roi, de Monsieur, de monseigneur le comte d'Artois & de madame la comtesse d'Artois, est une époque trop mémorable dans l'histoire des faits relatifs aux sciences utiles, pour ne pas la consigner dans les registres d'une compagnie qui a tant de droit & d'intérêt à des détails de cette importance.

---

M É D E C I N E.

*Année 1771.*

Mém.

Témoin de tout ce qui s'est passé dans cette inoculation, je vais en faire un rapport exact, au nom & de l'aveu de ceux qui y ont coopéré. Il en résultera un double avantage : 1°. nous rendrons à des juges éclairés un compte fidele de notre conduite : nous le devons & nous le désirons ; 2°. ceux, parmi le public, que des préjugés, des doutes mal fondés ne préoccupent pas entièrement, seront par-là assez instruits pour reconnoître la légitimité & le succès d'une inoculation qui doit préserver, selon toute apparence, les personnes augustes qui l'ont subie, d'une nouvelle atteinte de la maladie dont le nom seul nous fait encore frémir.

La famille royale, persuadée enfin par l'évidence des faits les plus authentiques & les plus multipliés, qu'il n'existoit qu'un moyen de se mettre désormais en sûreté contre les malheurs qui la menaçoient encore de toute part, prit tout-à-coup, seule & sans impulsion étrangère, le parti courageux de recourir à l'inoculation. Les médecins consultés n'eurent point à prononcer sur les avantages ou les inconvéniens de l'inoculation considérée en elle-même : on ne fit pas là dessus la moindre question ; leur ministère alors n'eut pour objet que d'examiner si l'état actuel de la santé du roi, des deux princes & de la princesse, permettoit d'inoculer sans danger.

*Tome XV. Partie Française.*

Bbb

M É D E C I N E. Les représentations que nous crûmes devoir faire sur le choix de la saison un peu plus favorable, ne furent point écoutées; on voulut sans délai procéder aux préparations nécessaires.

*Année 1771.*

De tout temps les inoculateurs ont un peu varié sur la manière de préparer les adultes destinés à être inoculés; les uns ont cru qu'il convenoit d'employer la saignée, la purgation répétée, les bains, les boissons ou tisanes délayantes & rafraîchissantes, & de ne permettre pendant un mois ou six semaines, qu'une très-légère nourriture; en un mot, de diminuer les forces sans pourtant les affaiblir trop. Les épreuves répétées ont fait connoître que ces précautions poussées si loin n'étoient pas sans inconvénient.

Les autres, pensant que le meilleur état possible de santé, relativement à la constitution & au tempérament propres à chaque individu, étoit la disposition la plus favorable, ont jugé que, lorsqu'il s'agissoit d'inoculer des personnes qui se portoient bien, toute préparation devenoit presque inutile; puisqu'alors en permettant la quantité de nourriture à peu près ordinaire, pourvu qu'elle soit modérée, on pouvoit se borner à prescrire, seulement pendant quelques jours, les alimens les plus sains.

Cette conduite, sans doute la plus sage & la plus conforme aux loix de la nature, nous crûmes devoir la préférer.

M. Richard (*a*) fut d'abord choisi par le roi & par les princes pour les inoculer, ainsi que madame la comtesse d'Artois; M. Lieutaud, premier médecin, appella encore, de l'aveu & avec la permission du roi, M. Jauberthou, déjà connu avantageusement dans Paris comme inoculateur.

La préparation fut commencée le 10 juin, & continuée jusqu'au 18 du même mois.

Pendant ce temps, M. Richard fit chercher plusieurs sujets atteints d'une petite vérole naturelle de bonne espèce; & je me joignis à lui pour aller les examiner. Nous choisîmes une petite fille âgée de deux ans, malade à Paris dans la maison paternelle; elle nous parut réunir tous les avantages que nous désirions; au terme où la maladie étoit alors, les boutons varioleux devoient être en pleine suppuration le jour où l'on avoit résolu d'inoculer. Quoique toutes les apparences nous eussent fait juger cette enfant fort saine, nous pensâmes pourtant qu'il étoit essentiel de faire par nous-mêmes des informations exactes sur la conduite, sur la vie & sur les mœurs du père & de la mère, dont le talent unique qui les fait subsister, est de blanchir pour le public le linge à la rivière.

Les témoignages réunis furent tous sans équivoque & sans variation à l'avantage de ces honnêtes gens. Nous voulûmes pousser plus loin les pré-

(*a*) Premier médecin des camps & armées du roi, inspecteur général des hôpitaux militaires.



cautions. Le magistrat éclairé qui préside avec tant de soin & de zèle à la police générale de Paris, & qui mérite si justement la confiance publique, fut prié par nous, d'ordonner que l'on fit les mêmes informations. Cela fut exécuté. Les bons témoignages furent confirmés, & M. de Sartine en fit dresser un procès-verbal authentique que l'on nous remit, & que nous conservons.

M É D E C I N I.

Année 1771.

La première fois que nous vîstâmes la petite malade, dont nous avions fait choix pour servir à inoculer la famille royale, elle étoit renfermée soigneusement sous les rideaux d'un lit, dans une chambre échauffée par un feu, que l'on y entretenoit, pour lessiver beaucoup de linge. Livrés aux anciens préjugés, le pere & la mere ne permirent d'abord qu'avec peine de la découvrir pour l'examiner, & ils furent effrayés lorsqu'après avoir fait ouvrir la porte & une fenêtre pour rafraîchir l'air de la chambre & le renouveler, nous substituâmes au vin sucré, aux bouillons forts & aux œufs, un régime beaucoup plus doux & moins échauffant, dont nous fîmes sentir la nécessité. Le nouveau traitement ayant promptement calmé le mal-aise & l'agitation, & sensiblement amélioré l'état d'angoisse & de souffrance, on l'observa & le suivit avec confiance. On n'hésita pas même à tenir l'enfant levée une partie du jour; car nous avions annoncé qu'il seroit nécessaire de la transporter de Paris à Marli dans un carrosse, en assurant que ce voyage ne l'exposeroit à aucun danger.

Le 17 au soir, la famille royale quitta la Muette, & alla s'établir à Marli. Le 18, jour fixé pour l'inoculation, la petite malade, dont les boutons se trouvoient alors en pleine suppuration, fut conduite de grand matin à Marli, dans un carrosse, sur les bras de sa mere, accompagnée du pere & d'un homme de confiance, dont nous étions sûrs, & qui les surveilloit.

A huit heures du matin, cette enfant, en aussi bon état que sa situation pouvoit le permettre, étoit avec sa mere dans le grand salon de Marli, où il se trouva un assez grand nombre de personnes de la cour, qui la virent & l'examinèrent librement. Tous les médecins réunis constaterent le caractère de la maladie, & ce fut le moment où l'on procéda à l'inoculation.

Il y a différentes méthodes d'inoculer, c'est-à-dire, d'employer & d'insérer la matiere variolique; de maniere que son venin soit communiqué à la masse du sang. Celle qui actuellement est prouvée incontestablement par le concours des faits, la meilleure de toutes en même temps qu'elle est la plus simple, consiste en ce qui suit. On prend une bonne lancette ordinaire, on la plonge dans un bouton varioleux en pleine suppuration; la lancette ayant ainsi été chargée, on en insinue très-doucement la pointe seulement sous l'épiderme de la personne que l'on veut inoculer. Le plus souvent cette piquure se fait sans ouvrir le plus petit vaisseau sanguin, par conséquent sans procurer la moindre douleur. S'il paroïssoit un peu de

M É D E C I N E .

Année 1771.

fang, il n'y a pas d'inconvénient. On ne met ensuite sur la piquure nulle espèce de topique : on l'abandonne à la nature. C'est la méthode d'inoculer, que l'on appelle *Suttonienne*, parce que Sutton, fameux inoculateur Anglois, est le premier qui l'ait employée avec le plus grand succès, ou plutôt il n'a fait que renouveler l'ancienne d'Asie en la perfectionnant. Sa simplicité & ses avantages, confirmés depuis plusieurs années par un nombre prodigieux de faits, l'ont rendue presque générale en Europe; il est à désirer qu'elle soit enfin substituée à toutes les autres.

Le 18 Juin à huit heures du matin, M. Richard fit lui-même cinq piquures aux bras du roi, trois à l'un, deux à l'autre. Immédiatement après il fit deux piquures à chaque bras de madame la comtesse d'Artois : il en fit une ensuite à chaque bras des deux princes, & la seconde piquure leur fut faite en même temps par M. Jaubertou. Le roi eut donc cinq piquures ( Sa majesté exigea & ordonna la cinquième; ) les deux princes & la princesse en eurent quatre, deux à chaque bras.

Le régime déjà prescrit fut continué sans nul changement jusqu'au 22. C'est le jour où tous les inoculés furent purgés avec leurs médecines ordinaires, qui évacuèrent bien & sans fatiguer.

Les piquures, ce même jour, marquoient déjà le succès de l'insertion; c'est-à-dire, qu'il y paroïssoit un petit gonflement circonscrit & proéminent, qui annonçoit sur chaque endroit piqué la formation de vrais boutons varioloux. Ces boutons parcourent les mêmes temps, ont la même progression, les mêmes caractères que ceux de la petite vérole naturelle; & forment ce que l'on appelle la petite vérole locale.

Quand on aperçoit & reconnoît par ces premiers signes, que le venin variolique a commencé à imprimer & à communiquer son action immédiate, on peut prédire & assurer que l'invasion aura lieu; c'est-à-dire, que bientôt doivent se manifester les symptômes ordinaires qui précèdent l'éruption variolique, sur différentes parties du corps. Le terme de cette invasion est communément depuis le six ou le sept des piquures jusqu'au onze. Mais soit qu'elle arrive un peu plus tôt ou un peu plus tard, les observations ont appris que l'on n'en peut tirer aucune induction positive sur le plus ou le moins de boutons varioloux qui doivent paroître, ni sur les accidens qui peuvent survenir.

Le jour même de la purgation, c'est-à-dire, le quatre depuis les piquures faites, le roi ressentit le soir du froid, du mal-aïse, mal aux reins, & un peu de douleur aux aisselles. Le pouls indiqua alors un peu de fièvre. Le 23, les mêmes accidens subsisterent d'une manière un peu plus marquée, & le mal de tête s'y joignit. Le 24, la fièvre étoit sensiblement augmentée, ainsi que le mal-aïse & l'abattement. Le sommeil de la nuit avoit été coupé & interrompu; & ce même jour le roi eut plusieurs fois des nausées, des soulèvemens d'estomac; par intervalles, des frissonnemens, & un peu plus de douleur aux aisselles.

Ces divers symptomes furent marqués, & se soutinrent en cet état jusqu'au 25 vers le soir, où nous trouvâmes la fièvre diminuée, ainsi que le mal-aise universel. La nuit fut meilleure, & pendant le sommeil il se fit une éruption de quelques boutons. La fièvre, qui étoit presque entièrement tombée, cessa tout-à-fait dans la journée. Les autres accidens disparurent aussi.

MÉDECINE.

Année 1771.

La petite vérole locale, pendant les trois premiers jours de l'invasion, caractérisée par les symptomes qui viennent d'être énoncés, avoit fait beaucoup de progrès. Les boutons des piquures s'étoient bien élevés, avoient grossi, & il s'étoit formé autour, comme cela arrive ordinairement, une aréole rouge & enflammée. Le 26, qui fut le jour où la petite vérole artificielle commença à se démontrer par quelques boutons apparens & épars, ceux de la petite vérole locale étoient déjà en pleine suppuration. C'est la marche & la progression la plus ordinaire; c'est-à-dire, que la petite vérole locale est déjà bien avancée, & presque terminée, lorsque celle qui lui succede le plus souvent, & qu'elle produit sur le reste du corps, s'annonce par une nouvelle éruption plus ou moins marquée ou abondante.

Pendant les trois jours que dura cette éruption, il ne parut que très-peu de boutons. Ils furent dispersés sur toutes les parties. Plusieurs grossirent, s'enflammèrent & suppurerent bien; en un mot, ils eurent tous les caractères des vrais boutons varioleux. Quelques-uns avorterent, & c'est ce qui arrive toujours dans ces especes de petites véroles inoculées, lorsqu'elles sont bénignes, comme l'a été celle du roi.

Les deux princes n'eurent les mêmes symptomes, qui marquoient l'invasion, que vingt-quatre heures après le roi; c'est-à-dire, le cinq après l'inoculation. D'ailleurs, tout se passa de même, & la petite vérole secondaire fut aussi bénigne.

Les signes de l'invasion n'eurent lieu, pour madame la comtesse d'Artois, que le septieme jour. La petite vérole locale fut encore mieux caractérisée par plusieurs boutons varioleux qui s'éleverent au voisinage des piquures sur l'aréole enflammée, & qui suppurerent bien. Mais l'éruption de la petite vérole secondaire ne produisit sur le reste du corps que très-peu de boutons, qui tous avorterent aussi-tôt que fut établi l'écoulement des regles, qui revinrent alors extraordinairement, & qui continuerent plusieurs jours.

Aucun des inoculés n'a eu le plus léger mouvement de fièvre, pas le moindre accident, pendant la petite vérole secondaire.

Nous avons pensé dès le commencement, & avant de rien entreprendre, qu'il seroit bon de constater que la matiere dont nous avons fait choix pour inoculer le roi, pouvoit réellement communiquer une petite vérole artificielle. Le moyen le plus sur & le plus direct eût été, sans doute, d'inoculer quelqu'un avec le pus des boutons varioleux du roi.

M É D E C I N E.

Année 1771.

Ce moyen ne nous fut pas permis; mais à son défaut, que nous avons prévu & soupçonné, M. Richard inocula en même temps que le roi & les princes, & avec la même matière, plusieurs personnes qui étoient venues s'établir exprès dans le bourg de Marli. Toutes ont eu une petite vérole bien caractérisée, quoique bénigne. La matière variolique puisée ensuite dans ces nouveaux boutons par M. Richard & par M. Jaubertou, pour inoculer dans Marli d'autres personnes, communiqua pareillement, & tout aussi bien, une vraie petite vérole; & même, trois de ces derniers inoculés l'eurent fort abondante quoique discrète (a).

De plus, nous avons appris, & nous pouvons le prouver, qu'à notre insu on fit imprégner à Paris plusieurs brins de coton avec le même pus dont on s'étoit servi pour inoculer le roi, apparemment pour examiner par des épreuves directes, si cette matière étoit réellement variolique. Ces brins de coton ainsi préparés furent envoyés de Paris à Nanci à un inoculateur, qui en fit usage dans cette ville pour inoculer (b). L'expérience eut tout le succès possible. Les boutons varioleux qui survinrent, furent reconnus & avoués bien légitimes.

Nous sommes donc autorisés par la réunion de ces faits authentiques, à affirmer que le roi, les deux princes, & madame la comtesse d'Artois, ont reçu, par l'inoculation qui leur a été faite, l'impression d'un vrai levain variolique, dont l'action d'abord locale, transmise ensuite à la masse du sang, ayant eu lieu de la manière la plus marquée, par tous les symptômes qui caractérisent cette impression, & qui ont été détaillés, a dû par conséquent détruire la disposition & l'aptitude préexistante, à éprouver désormais le pouvoir & les effets énergiques d'un pareil levain; quelque légères & bénignes qu'aient été les petites véroles artificielles. C'est une induction bien fondée, puisqu'elle est appuyée sur une multitude infinie de faits réunis & rapprochés, qu'il suffit de rappeler pour répondre victorieusement à toutes les objections qu'une vaine théorie, ou la prévention opposent, & pour rassurer sur les craintes qui en dérivent.

En effet, le vulgaire a bien de la peine à se persuader que lorsque par l'effet de l'inoculation il ne se fait sur le corps qu'une très-petite éruption de quelques boutons varioleux, ou même qu'il ne s'établit que la seule petite vérole locale, alors le retour de la petite vérole naturelle ou spontanée ne puisse plus avoir lieu. Il croit que l'on n'a eu réellement cette maladie, & que l'on n'est bien garanti d'une seconde atteinte, qu'autant que le corps a été couvert de boutons, sur-tout quand ils ont été confluents. Cette opinion trop répandue encore, est la source principale des préventions contre l'inoculation en général. Elle a aussi donné lieu aux soupçons

(a) M. de Parni, écuyer de main de la reine.

M. le marquis d'Aupoul, écuyer de monseigneur le comte d'Artois.

M. le comte de Menard.

(b) M. Roquille, chirurgien-major des grenadiers de France, inocula à Nanci avec ce coton imprégné, deux fils de M. Jadelot, médecin de cette ville.

& aux craintes que l'on a insinués dans le public, sur le succès & la légitimité des inoculations faites au château de Marli. Mais ces préjugés uniquement produits par la fausse idée que l'on se forme de ce qui constitue essentiellement la petite vérole, disparaissent devant le principe vraiment fondamental que je vais poser, & qui devient presque un axiome établi par le concours seul des faits à l'exclusion de tout raisonnement. Voici ce principe général, reçu par les plus célèbres inoculateurs.

Toutes les fois qu'après l'insertion faite du pus variolique, on ressent les symptômes qui prouvent que le levain a porté & déployé son action sur la masse du sang, on doit être sûr d'avoir déjà la petite vérole, d'ailleurs il n'importe pas qu'il survienne ensuite peu ou beaucoup de boutons sur le corps, ou même que la petite vérole artificielle ne soit que locale : les faits, je le répète, attestent cette vérité, toute extraordinaire qu'elle paroisse.

Et voici encore un de ces faits récents que je vais rapporter ; parce qu'il appartient plus particulièrement à ce qui s'est passé à Marli, & qu'il n'en est que plus intéressant.

Madame la duchesse de Durfort avoit été inoculée il y a plusieurs années, elle avoit éprouvé les principaux symptômes de l'invasion ; mais, à toute rigueur, la petite vérole ne fut alors que locale. Peu rassurée sur la crainte d'un retour de la petite vérole naturelle, & voulant profiter des inoculations qui se faisoient à Marli, où elle résidoit avec la cour, elle pria M. Richard de l'inoculer de nouveau ; après l'avoir interrogée & examinée, ce médecin assura qu'elle avoit eu réellement la petite vérole artificielle. Madame la duchesse de Durfort insista, & voulut absolument se foudroyer à une seconde inoculation ; elle fut faite par quatre piquures, mais le venin variolique inféré fut sans effet ; il n'eut aucune action, & ne fit pas même, aux endroits piqués, la moindre impression apparente.

Il est donc vrai que l'invasion, telle que je l'ai décrite, constitue essentiellement dans la personne qui en est atteinte, l'existence réelle de la petite vérole.

Nous concluons donc avec confiance & sécurité, que le roi, les deux princes & la princesse inoculés au château de Marli, ont eu réellement la petite vérole.

## MÉDECINE.

Année 1773.

*Sur la maniere de reconnoître par le tact les maladies du foie.*

III. **I**L est impossible de reconnoître par le tact les maladies du foie d'une maniere certaine, si l'on ne s'est pas assuré par des observations suivies, de sa position dans les différens âges, dans les différentes attitudes, enfin dans les différentes maladies qui peuvent influer sur la position du foie, sans cependant attaquer ce viscere.

Le foie est beaucoup plus grand dans le fœtus que dans les enfans nouveaux-nés. L'estomac des premiers, qui étoit perpendiculaire, devient peu-à-peu presque horizontal, le lobe gauche du foie privé du sang qu'y portoit la veine ombilicale diminue considérablement; le lobe droit & le petit lobe augmentent à la vérité, mais dans une moindre proportion, en sorte que le foie *a plus de volume dans le fœtus que dans l'enfant de quelques mois*; cette diminution de volume & de poids est même absolue. On sent qu'on ne peut s'assurer de ce dernier fait par une observation immédiate, & qu'ainsi il faut supposer que, dans des individus différens, le foie avoit à la même époque le même volume & le même poids. Mais M. Portal a observé que cette diminution est d'un quart; diminution trop grande pour l'attribuer à la différence des sujets.

Ce changement n'est pas le seul qu'occasionne la révolution qui se fait dans la circulation, à l'époque de la naissance; le bassin prend peu-à-peu une autre forme, les extrémités inférieures qui reçoivent plus de sang s'allongent & se fortifient. La forme du bassin dans le fœtus, & la petitesse des extrémités inférieures est favorable à l'accouchement: dans les premiers temps de sa vie, où sa foiblesse ne peut lui permettre que de ramper, l'enfant est conformé pour marcher à quatre pattes; mais à mesure qu'il devient capable de se soutenir sur ses jambes, leur proportion & celle des cuisses change, & il ne pourroit plus se mouvoir autrement que sur deux pieds, sans une extrême fatigue; ainsi tous ces changemens, suite nécessaire de ceux qu'éprouve la circulation, paroissent avoir été combinés par la nature pour l'avantage de cet être foible & mortel, qu'elle prépare par tant de soins à quelques années d'une vie si rarement heureuse.

Les accroissemens du foie ne sont pas proportionnels à ceux du reste du corps; dans les adultes, il demeure caché en entier sous les fausses-côtes, lorsqu'ils sont placés dans une situation horizontale; s'ils sont debout, le foie alors devient sensible. Il faut donc préférer cette situation, lorsqu'on veut s'assurer, par le tact, de l'état de ce viscere.

L'excès de nourriture, & ce fait est constaté par des expériences faites sur les animaux, donne au foie un volume monstrueux.

Les

Les engorgemens du poumon changent la position du foie : il s'étend alors au-dessous des côtes; on se tromperoit si on en concluoit que le foie est attaqué. M. Portal ne craint point d'avouer que lui-même est tombé plus d'une fois dans cette erreur, dont l'ouverture des cadavres l'a détrompé. MÉDECINE.  
Année 1773.

Le foie n'est pas la seule partie du corps qui change de position, suivant les différentes attitudes. M. Portal observe que la partie antérieure de la vessie répond dans l'homme debout aux mêmes parties du bas-ventre, auxquelles répond le fond de la vessie dans l'homme couché : remarque qui peut être importante dans la pratique.

*Sur une grossesse extraordinaire.*

Ce mémoire de M. de Haller contient l'histoire d'une femme qui, après avoir eu tous les symptômes d'une grossesse dont elle rapportoit le commencement au mois de juin 1763, vit tous ces symptômes disparaître, & faire place à un état de maladie & de langueur : sa santé revint dès le mois de mai 1764, les regles reparurent, elle n'eut aucun signe de maladie jusqu'au mois de juillet 1772; elle mourut au mois d'août de cette même année, après sept jours d'une fièvre violente, accompagnée de douleurs cruelles; on trouva à l'ouverture du cadavre un sac qui communiquoit avec l'utérus par la trompe du côté droit : ce sac qui renfermoit la trompe & l'ovaire contenoit un fœtus d'environ sept mois, c'étoit la putréfaction de ce fœtus qui avoit causé la mort de la femme; mais les détails de sa maladie annoncent que ce fœtus étoit sans vie dès le mois de janvier 1764. Hist.

D'après les symptômes qui fixoient au mois de juin le commencement de cette grossesse, il auroit eu alors sept mois; & cet âge étant précisément celui du fœtus trouvé dans les ovaires, il en résulte une nouvelle preuve que le mois de janvier 1764 a été l'époque de sa mort.

Cependant cette femme a joui pendant huit ans d'une santé parfaite, sans que cette masse privée de vie qu'elle portoit dans son sein, ait causé pendant un si long temps aucun autre dérangement sensible dans l'économie animale que de l'avoir rendu stérile.

Une chose digne de remarque, c'est qu'après avoir eu des douleurs qui sembloient annoncer une fausse couche en janvier 1764, temps qu'on peut regarder comme celui de la mort du fœtus; elle en éprouva de semblables, à l'époque où, selon son calcul, elle devoit accoucher : qu'elle eut alors du lait, que ce lait se dissipa, mais qu'il reparut deux mois après.

MÉDECINE.  
*Année 1773.* Nous faisons cette occasion pour rendre à M. de Haller une justice qu'il a paru desirer de nous; on lit dans l'éloge de M. de Wansvieten, » qu'ayant été attaqué par le célèbre M. de Haller, non-seulement il ne » lui répondit point, qu'il empêcha même qu'on ne répondît à M. de » Haller, que M. de Haller fit lui-même la réponse, & avoua en grand » homme qu'il s'étoit trompé. » M. de Haller n'a jamais eu avec M. Wansvieten aucune discussion relative aux sciences; & il n'a pu par conséquent reconnoître un tort qu'il n'a pu avoir. Le secrétaire de l'académie a été induit en erreur par les mémoires qui lui ont été envoyés; il seroit si difficile, & par conséquent si glorieux d'avoir raison contre M. de Haller, que ce trait n'étoit pas à négliger dans un éloge.





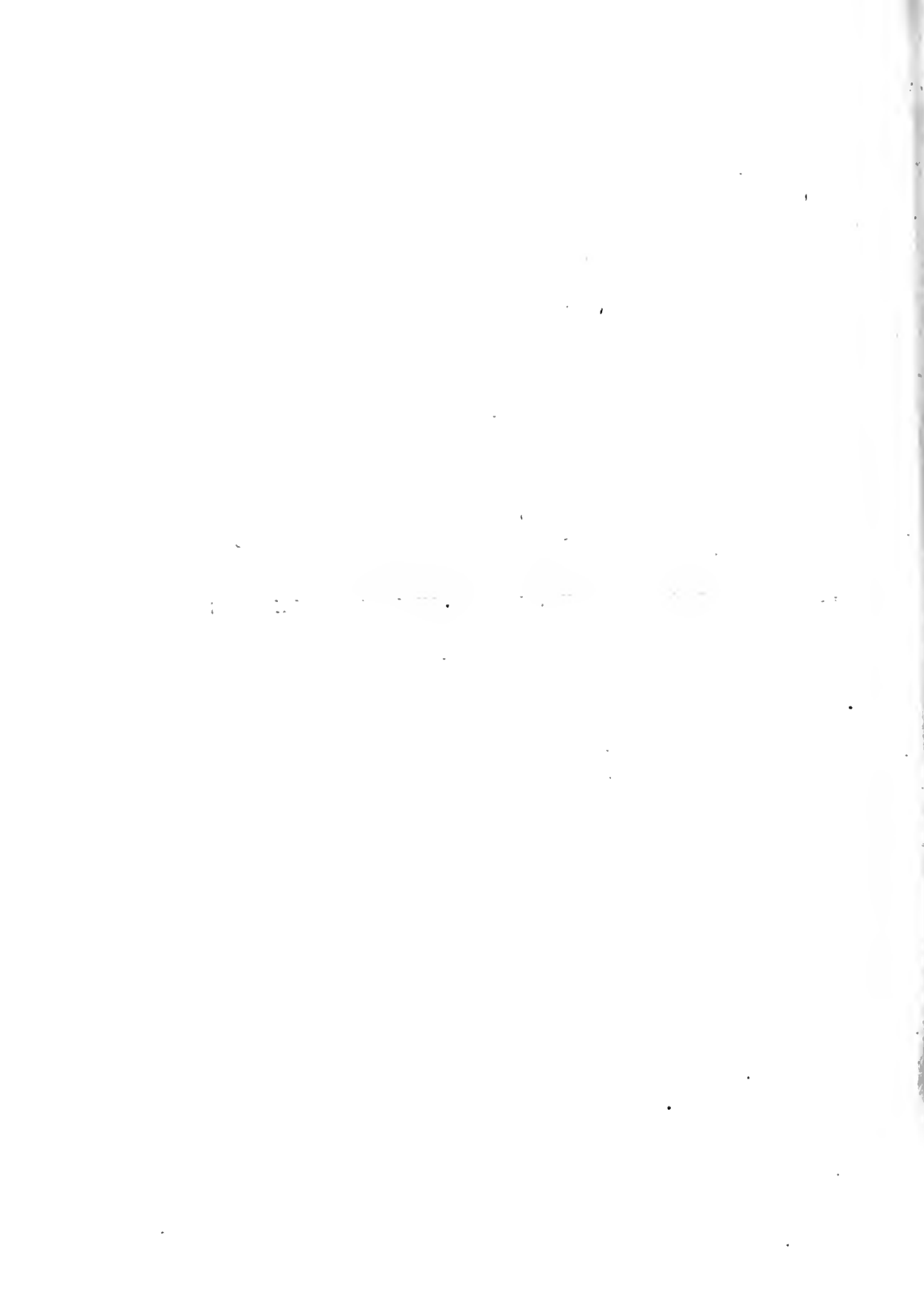
---

---

MÉCHANIQUE.

---

---



---



---

# M É C H A N I Q U E .

---

## S U R L E S P O M P E S A F E U .

**O**N fait avec quelle zèle feu M. de Parcieux a suivi le projet de fournir à la ville de Paris une eau claire, saine & abondante; la petite rivière d'Ivette conduite jusqu'à Paris, peut y amener plus de deux mille pouces d'eau. M. de Parcieux avoit prévu toutes les difficultés de ce projet, & les avoit levées; il n'y avoit plus qu'une révolution dans le globe qui, en tarissant la source de l'Ivette, pût enlever à M. de Parcieux la gloire d'être éternellement le bienfaiteur de son pays.

Il restoit une seule objection contre son projet, celle de la dépense, qui étant prise sur les fonds publics, auroit été par conséquent levée sur le peuple : & les magistrats savent que dans de tels établissemens, c'est le bien-être du peuple, & non la commodité des gens riches qu'il faut considérer.

M. d'Auxiron a proposé le projet d'établir des pompes à feu, comme moins dispendieux que celui de M. de Parcieux. M. Lavoisier examine ici cette question, & après avoir pris les suppositions les plus favorables aux pompes à feu, il trouve que si cet établissement est moins coûteux que le projet de M. de Parcieux, il demande un entretien annuel très-considérable, & que si on joint à la dépense de la construction des pompes le capital de leur entretien annuel, cette somme surpasse celle que demandoit M. de Parcieux. M. Lavoisier a fait ses calculs d'après trois pompes à feu, situées dans différens pays, & construites dans des proportions différentes, & toutes trois lui donnent le même résultat. Un autre inconvénient des pompes à feu, c'est la consommation perpétuelle d'une quantité énorme de charbon de terre; on ne peut ni le faire venir en tous temps par les rivières, ni le garder sur des bateaux où il se mouille, ni le conserver en tas, où il se décompose. Ces inconvéniens qui ont quelquefois dérangé les travaux de la verrerie de Séve, suspendroient souvent l'action des pompes à feu.

Il est intéressant de voir un physicien qui s'est occupé avec succès des spéculations les plus grandes & les plus abstraites de la chimie, consacrer ainsi son temps à l'examen du projet d'un autre, sans autre intérêt que celui d'être utile. Mais comment se fait-il que dans une ville où tant de gens riches se ruinent pour se rendre ridicules, il ne se soit encore rencontré personne qui, en consacrant son superflu à l'exécution d'un projet si important pour le bien-être de ses concitoyens, ait cherché, par cet emploi de ses richesses, à se les faire pardonner, & à en justifier la source?

---

MÉCHANIQUE.

Année 1772.

III.

MÉCANIQUE.

Année 1771.

En calculant la dépense qu'exigeoit la consommation de charbon, M. Lavoisier a considéré le cas où le charbon seroit exempt de droits, & celui où il y seroit assujéti; ces droits sont environ la moitié du prix réel de la denrée; mais M. Lavoisier auroit pu se dispenser de calculer dans cette dernière hypothese. Je n'examinerai point si, en exemptant de droits une consommation toute nouvelle & consacrée à un usage public, le gouvernement n'auroit pas été dispensé même d'offrir des dédommagemens aux fermiers de ces droits. Il eût suffi sans doute de leur proposer de consentir à cet affranchissement, comme à une condition sans laquelle cet établissement n'auroit pas lieu, & l'on ne devoit pas craindre de rencontrer des hommes assez vils pour ofer balancer un moment.

## S U R L E S M A N I P U L A T I O N S

*En usage dans les Papeteries de Hollande.*

**E**NTRE deux nations voisines qui ont les mêmes manufactures, & qui fabriquent les mêmes matières par des moyens semblables, l'une acquiert & conserve sur l'autre une supériorité marquée, sans que les ouvriers même des manufactures qui ont cet avantage, sachent à quoi ils le doivent. Ceux qui connoissent les procédés de deux fabriques, apperçoivent bien entr'elles une foule de petites différences. Mais ces procédés sont l'ouvrage d'une routine aveugle; on ignore les motifs qui les ont fait adopter, & l'on ne sait à laquelle de ces pratiques attribuer la supériorité d'une manufacture sur l'autre. Les épreuves nécessaires pour décider cette question, seroient trop dispendieuses & trop incertaines, il faut qu'un physicien suive les opérations des manufactures, & sache démêler l'influence de chacune sur la perfection de l'ouvrage fabriqué.

M. Desmarest a soigneusement examiné les manufactures de papiers de Hollande. Il a démêlé dans leurs procédés ce qui donnoit à ces papiers leur supériorité sur les nôtres, pour l'écriture & le dessin, ce qui rendoit les nôtres plus propres à l'usage de l'impression; & comment, en combinant ces procédés, on parviendroit à fabriquer dans nos manufactures, un papier égal ou même supérieur au papier de Hollande, & qu'on rendroit à volonté plus propre pour l'écriture ou pour l'impression. Ce travail de M. Desmarest a eu le succès le plus flatteur pour lui. M. Trudaine, convaincu de l'utilité des changemens proposés, les a introduits dans nos manufactures, & bientôt la France sera affranchie d'un tribut payé trop long-temps à l'industrie étrangère.

Suivons cet habile académicien dans le détail des procédés hollandais comparés à la pratique des ouvriers français.

Mém.

Comme toutes les opérations dont je vais m'occuper, dit-il, ont principalement pour but de donner une sorte d'apprêt à l'étoffe du papier, j'ai

cru devoir mettre sous les yeux de l'académie l'ébauche grossiere de cette étoffe, & insister sur le premier état où elle se trouve, avant que de subir ses différents apprêts. Ces détails qui doivent naturellement précéder ceux des apprêts, serviront à faire saisir plus facilement les raisons de ces apprêts, & les nuances de leurs effets.

La pâte qui sert à former une feuille de papier, est reçue, comme tout le monde fait, sur une grille de fil de laiton, plus ou moins fin, dont les brins sont placés parallelement, & maintenus dans cette disposition par un tissu du même fil. La suite des fils de laiton parallele se nomme *verjure*, & le tissu *menucordion*; cette espece de toile est non-seulement tendue & assujettie par les extrémités à un cadre de bois, mais encore soutenue dans le milieu par plusieurs traverses, aussi de bois, qu'on nomme *pontuseaux*. En conséquence de cette construction, il est aisé de sentir que l'étoffe du papier, formée sur cette toile, doit prendre & conserver les impressions de toutes les pieces qui composent son tissu & des vuides qui se trouvent entre ces pieces.

Dans le dessein de voir toutes ces impressions bien conservées sur une feuille de papier, je fis fabriquer, avec les formes du carré ordinaire, quelques feuilles que j'y laissai sécher : après quoi j'essayai de les enlever doucement; à mesure que je les détachois, je suivois le détail des impressions que la toile y avoit produites. J'aperçus d'abord que les traces des fils de laiton, tant de la *verjure* que du *menucordion*, étoient sillonnées en creux du côté adhérent à la forme, & que chacune des impressions en creux étoit séparée par une forte saillie qu'avoit produite la pâte, en s'insinuant dans les intervalles des fils de laiton : en sorte que la feuille de papier, de ce côté, présentoit l'aspect d'une étoffe cannelée. Sur la face opposée, la trace de la *verjure* étoit relevée en bosse, & ce détail formoit des éminences arrondies & paralleles qui couvroient toute la surface de la feuille: il en étoit de même de la trace en relief du *menucordion*, des lettres & de la marque du papier, excepté qu'elle étoit plus prononcée que les premières.

Voilà donc la premiere ébauche de l'étoffe qui sert de base au papier, & qui se trouve soumise à toutes les opérations subséquentes de la papeterie : c'est de cette base que j'ai cru devoir partir, pour rendre compte plus exactement de l'esprit des manipulations & de leur influence dans la préparation du papier. Cependant comme dans le papier qui a reçu ses derniers apprêts, on reconnoît encore toute la régularité de ces premières impressions, il est visible que ces apprêts ont pour but d'adoucir ces impressions, sans les faire disparaître entièrement : j'indiquerai donc ici les principales nuances par lesquelles tout ce travail s'exécute.

Le coucheur, en renversant sur le feutre la forme chargée d'une feuille de papier, applatit un peu les éminences arrondies qui sont tracées sur l'une de ses surfaces, & fait qu'une partie des creux produits par la *verjure* sur l'autre se remplit en même temps. Cependant l'effort qu'il fait pour détacher les parties de la feuille engagées entre les fils de laiton, produit une infinité de petits poils qui paroissent le long des parties saillantes.

MÉCANIQUE.

Année 1771.

Sous la presse, avec les feutres d'abord, ensuite en porfes blanches sans les feutres, ce travail se continue ; les velliges des baguettes arrondies qui sont le relief des verjures s'applatissent totalement, mais les traces des parties saillantes formées dans l'intervalle des fils de laiton deviennent saillantes des deux côtés en conséquence de leur épaisseur, & s'arrondissent par la presse : on trouve toujours sur les deux faces des feuilles de papier, deux systèmes de baguettes proéminentes, dont on voit aisément la cause si l'on a suivi, comme je l'ai fait, le progrès de tout ce travail ; mais après que les porfes blanches ont passé sous la presse de la cuve, il s'en faut bien que toutes les aspérités & tous les petits filamens occasionnés par la forme aient disparu ; c'est pourtant à ces seules opérations que se bornent en France tous les apprêts qui ont pour but d'adoucir la surface du papier. Les Hollandois ne laissent pas le leur dans cet état d'imperfection, comme je le ferai voir par la suite de ce mémoire.

Les baguettes applaties formées par l'intervalle des fils de laiton des deux côtés, & qu'on peut suivre à l'œil sur la surface du papier apprêté, forment ce qu'on appelle *le grain du papier* ; grain que les manipulations doivent adoucir, comme je l'ai déjà observé, sans le faire disparaître ; grain qui se détruit presque entièrement sous la lisse ou sous le marteau. C'est ce grain toujours reconnoissable dans les papiers de Hollande les plus doux, qui a servi à me prouver que les Hollandois n'adoucissoient pas le papier par le lissage & par le battage, mais par des manœuvres totalement inconnues dans nos fabriques.

Le grain du papier est souvent défiguré par les feutres lorsque ces étoffes, n'étant point garnies à leur surface d'un lainage abondant qui en doit couvrir exactement le tissu intérieur, le laissent à découvert. Si l'on couche les feuilles de papier dessus ces fortes d'étoffes peu garnies de laines ; ou qu'on les soumette à la presse au milieu de ces étoffes, elles prennent la trace de leur tissu dans les endroits mal couverts : & ces nouvelles empreintes réunies à celles du grain composent une espece de surface chagrinée irrégulièrement. Pour prévenir ces inconvéniens les Hollandois apportent à la fabrication de leurs feutres la plus grande attention ; ils composent la trame de ces étoffes avec des laines longues de Frise & de Northollande, & ils ont soin d'ailleurs de les teindre dans une forte décoction d'écorce de chêne & d'aulne, qui contribue par sa stipticité à coucher le lainage sur le tissu, à le feutrer & à rendre ces étoffes beaucoup plus durables que les nôtres qui n'ont pas reçu ces préparations.

Le grain du papier sert à des yeux exercés à reconnoître la finesse & l'égalité de la pâte, comme le tissu dans les étoffes indique les qualités de la chaîne & de la trame. Tous ceux qui font usage du papier ont pu apprécier les avantages de celui qui a son grain adouci, sur un papier qui, l'ayant presque perdu totalement sous la lisse ou sous le marteau, ne présente qu'une surface unie sur laquelle les mouvemens de la plume sont incertains ; d'un autre côté ils ont senti les obstacles qu'un grain trop gros, inégal, rempli de filamens mal couchés, opposé à ces mouvemens. Pour montrer maintenant comment les Hollandois sont parvenus par leurs procédés

cédés à communiquer au papier le degré d'apprêt le plus favorable à ses usages sans détruire son grain, je crois devoir m'attacher à décrire trois points principaux de leur travail, parce que la discussion de ces trois points suffira pour donner une idée complete de leur méthode. Je parlerai donc 1°. de l'échange en porfes blanches; 2°. de la construction & de l'avantage de leurs étendoirs; 3°. de leur collage & de l'échange après le collage. J'indiquerai rapidement à chacun de ces articles tout ce qui concerne la pratique françoise, afin qu'on puisse en faire la comparaison.

MÉCANIQUE.

Année 1771.

## ARTICLE PREMIER.

*De l'échange en porfes blanches.*

**E**N général les pâtes des plus beaux papiers de Hollande ne sont pas supérieures à celles qu'on emploie en France pour les papiers de la plus belle qualité; ainsi je n'ai pas trouvé une différence notable par rapport à la finesse & à la blancheur entre les pâtes avec lesquelles les Hollandois fabriquent le *Pro Patria*, le *grand & le petit Cornet*, la *Te'liere*, le *papier aux armes*, la *Couronne*, le *petit Lys* & le *Griffon*, & celles dont nous composons les sortes correspondantes en France. Comme la réputation bien méritée des premiers ne me paroît pas pouvoir être rapportée à cet article, ainsi qu'on l'avoit assuré sans aucune preuve, je ne crois pas devoir m'arrêter à discuter ce qui concerne les matieres premières du papier. Je suppose donc que le papier est fabriqué, qu'il est sorti des mains des premiers ouvriers de la cuve, qu'il a passé sous la presse avec les feutres, & sans les feutres en porfes blanches: toute la suite de ces manipulations est assez la même en France comme en Hollande. Voici le point où j'ai commencé à trouver une différence remarquable dans la fabrication. Suivant la pratique constante des fabriques françoises, on transporte à l'étendoir le papier dès qu'il a passé rapidement sous la presse de la cuve. Dans cet état il conserve, comme je l'ai fait observer, beaucoup d'inégalités & d'aspérités à sa surface; & enfin il est encore pénétré d'une très-grande quantité d'eau surabondante. Tous nos étendoirs en France sont fort élevés, & regnent ordinairement sur les autres bâtimens de la papeterie; outre cela ils sont ouverts de tous côtés; on les ferme avec des planches mobiles qui laissent beaucoup d'ouvertures, par lesquelles l'air extérieur peut pénétrer très-aisément, & en assez grande quantité pour y porter une température presque égale à celle qui regne au-dehors: en sorte que le papier étendu sur des cordes s'y trouve exposé à la chaleur ou au froid sans qu'on ait pensé à en ménager les effets. Quoique les particules de la pâte ne soient ni fortement adhérentes ensemble ni couchées exactement à la surface, ni rapprochées dans l'intérieur de l'étoffe du papier, cependant cette étoffe en séchant par l'action d'une chaleur vive, acquiert une roideur & une dureté presque inflexibles. Il résulte de-là que dès le commencement des

apprêts, la dessiccation prompte & complete qu'éprouve le papier, donne aux aspérités & aux inégalités de la surface une consistance qui fait qu'elles résistent à routes les manipulations qui les détruiraient par la suite, en adoucissant cette surface, & en assouplissant l'intérieur de l'étoffe.

On sentira bien plus encore la conséquence de ces inconvéniens lorsqu'on aura suivi le travail des Hollandois, & qu'on aura vu avec quelle adresse & quelle attention ils ont su éviter les défauts de notre pratique: voici quelle est leur méthode. Un ouvrier (c'est ordinairement celui qui a l'inspection de tous les travaux de la papeterie) prend le papier après qu'il a passé deux fois sous la presse de la cuve comme en France, le transporte dans une salle particulière qui est séparée de la chambre de la cuve; cette salle est garnie de plusieurs presses & d'une table peu large & fort longue, au milieu de laquelle est une espece de pupitre incliné vers la fenêtre qui reçoit le jour. L'ouvrier arrange le papier nouvellement fabriqué, par piles qui contiennent huit ou dix porfes: chaque porfe est distinguée par un feutre. Il établit deux piles sous chacune des presses; lorsqu'une presse est garnie il la fait jouer sur les deux piles en ménageant d'abord la compression; il revient à la presse plusieurs fois pendant trois heures, & il exprime par cette action successive l'eau surabondante qui sort des porfes blanches. Après que le papier a séjourné environ trois heures sous la presse, le même ouvrier le retire par parties en distribuant chacune des porfes le long de la table à la droite du pupitre; ensuite il s'attache à la porfe la plus avancée, & la prenant par un des coins il soulève & baisse successivement la partie de la porfe qu'il peut saisir, & par ce mouvement il produit contre la surface de chacune des feuilles de papier un frottement réitéré qui, dans l'état de mollesse où elles se trouvent, en adoucit aisément le grain & couche exactement tous les filamens & toutes les aspérités qui peuvent être détachées à leur surface. On conçoit aisément qu'il fait la même opération sur les autres coins, afin de produire le même frottement dans toute l'étendue des feuilles de la porfe. Ce travail fini, il place la porfe sur le pupitre, & levant feuille à feuille il forme à côté d'un nouveau paquet qui ne diffère de la première porfe qu'en ce que les surfaces des feuilles qui se touchoient, & qui ont été frottées les unes contre les autres, correspondent à d'autres surfaces; en entre-mêlant ainsi les feuilles par une distribution différente, les surfaces d'une feuille sont exposées à d'autres surfaces, ce qui complete l'adoucissement de tout le grain: c'est cette opération, totalement inconnue dans nos fabriques, & que je rappellerai par la suite de ce mémoire, sous le nom d'*échange*, qui constitue proprement le fond de la méthode hollandoise, pour les apprêts de leurs papiers.

Après que l'ouvrier a fait passer ainsi à l'*échange* toutes les porfes d'une pile, il soumet les autres piles à la suite des mêmes manipulations, & les arrange de nouveau sous les presses: à cette seconde pressée il ménage moins la compression, mais il a soin de l'augmenter par des progrès presque insensibles: au travail de la presse succede celui de l'*échange*, & l'une



& l'autre opération se réitère jusqu'à trois ou quatre fois, suivant la sorte du papier & la qualité de la pâte; plus la pâte est fine, moins il est besoin d'échanger & de presser. Pour les grandes sortes, telles que le *Chapelet*, l'*Impérial*, le *grand Aigle*, il est important de soigner beaucoup l'échange, parce que le grain de la pâte est plus gros, & que d'ailleurs pour l'usage du dessin, la surface de ces papiers doit être adoucie avec la plus grande attention.

MÉCANIQUE.  
Année 1771.

J'observerai ici, 1°. que l'ouvrier en remplaçant les porfes sous la presse, a soin de mettre à la partie supérieure de la pile, les porfes qui étoient au milieu, & de varier, autant qu'il est possible, d'une presse à l'autre, la disposition des porfes, afin que les cisets soient uniformes dans toutes les parties des piles.

2°. Que cet ouvrier garnit avec attention les bordures des porfes avec des bandes de feutre pour que la compression soit égale sur toute la masse des piles, car le milieu d'une pile de porfes blanches étant toujours plus élevé que les bords, il est nécessaire pour mettre toutes les parties de la pile de niveau, d'avoir recours à des bandes de feutre qui suppléent à la moindre épaisseur des bordures; sans cette précaution la compression n'agissant que sur le milieu, les feuilles de toute une pile encore humides, se casseroient dans cette partie, & se partageroient par le milieu. Un seul homme avec quatre à cinq presses, peut échanger tout le papier fabriqué dans deux cuves : le travail de l'échange dure ordinairement deux jours entiers sur une quantité donnée de papier; bien entendu qu'on soumet chaque jour à cette opération les porfes qui s'y fabriquent, en distinguant seulement les parties de papier suivant les différens degrés d'appêts qu'elles ont reçu, & le temps qu'on a commencé à les leur donner.

Lorsque le papier a subi tous ces frottemens, toutes ces manipulations, toutes ces pressées, il est fort adouci à la surface, bien *feutré* & assoupli dans l'intérieur de l'étoffe; enfin il a perdu une très grande quantité de l'eau surabondante dont il étoit pénétré en sortant des opérations de la cuve.

J'entends par le *feutrage* du papier que produit l'échange, le rapprochement des fibres de la pâte dans le sens de l'épaisseur des feuilles & leur adhérence entr'elles : le papier ne se feutre qu'à mesure que l'eau s'écoule; tant qu'elle est interposée entre les filamens, ils restent écartés : ainsi le progrès du feutrage s'exécute en même raison que l'écoulement de l'eau, & ces deux effets sont produits par l'action de la presse; les molécules d'eau abandonnant les particules de la pâte, celles-ci se rapprochent & s'affaissent l'une contre l'autre par la compression; maintenant on conçoit pourquoi le papier qui a passé par les épreuves de l'échange est *feutré*. Par une raison contraire, le papier de France séché rapidement dans l'état d'humidité surabondante, ne doit pas être *feutré*; cependant ce papier change de dimensions par l'évaporation telle qu'elle a lieu dans nos étendoirs, & il se rétrécit d'environ un trente-deuxième sur la longueur & la largeur; mais malgré cette retraite il s'en faut bien que les filamens de la

MÉCHANIQUE.

Année 1772.

pâte soient rapprochés autant qu'il est possible; il est nécessaire d'employer une force extérieure qui fasse que les vuides soient remplis à mesure qu'ils se forment; faute d'avoir éprouvé cette compression insensible, le papier de France a des pores plus ouverts, & se trouve composé de filamens moins adhérens que le papier de Hollande; c'est à ces deux états différens où se trouvent ces deux papiers, que je crois devoir attribuer une grande partie de leurs qualités & de leurs défauts; je ferai dans la suite de ce mémoire l'application des principes que je viens d'établir ici, aux papiers de France & de Hollande, en discutant ces qualités & ces défauts.

## A R T I C L E S E C O N D.

*De la construction & de l'avantage des étendoirs Hollandois.*

J'AI déjà remarqué que la principale cause des aspérités qu'on trouve sur les papiers de France, venoit du desséchement subit qu'il éprouvoit en passant tout-à-coup de la salle de la cuve à l'étendoir ouvert de tous côtés. Les Hollandois, après les manipulations de l'échange, qui en adoucissant le papier lui font perdre l'eau surabondante, ont encore attention de ne le faire sécher que graduellement dans leurs étendoirs; ce sont des galeries construites au rez-de-chaussée à côté des autres salles, fermées par des contre-vents & des jalousses qui joignent très-exactement, & qui laissent très-peu de passage à l'air extérieur: ces galeries sont couvertes par un toit de paille ou de planches, dont la réduction est fort élevée & occupe presque la moitié de route la hauteur du bâtiment. Par le système de cette construction, ils sont parvenus à ménager la chaleur & l'évaporation autant qu'ils le jugent convenable, & autant que l'exige la température extérieure. J'ai traversé plusieurs de ces galeries, aux environs de Saardam & de Leyde, & j'y ai trouvé un air frais, quoiqu'il fût fort chaud au-dehors.

J'ai vu en Flandre une papeterie où l'on n'avoit pas suivi d'abord dans la construction des étendoirs, les principes des Hollandois; & quoique les autres manipulations y eussent été introduites par des ouvriers de cette nation, cependant le papier qu'on y fabriquoit n'approchoit pas pour la douceur & la souplesse du papier de Hollande. Depuis qu'on y a construit un nouvel étendoir, sur le plan que je viens de décrire, le papier a acquis toutes les qualités qui lui manquoient auparavant. Je serai bientôt en état de citer des expériences semblables faites en France, parce que plusieurs fabricans se sont déterminés, d'après mes représentations, à construire des étendoirs sur ces principes; & ils s'y sont déterminés d'autant plus facilement qu'ils savoient par expérience que le papier séché dans une saison où la température est modérée, étoit plus doux & plus moëlleux que celui qui avoit séché pendant les chaleurs de l'été.

Les Hollandois avec la ressource de leurs étendoirs, où ils ménagent

l'effet de la chaleur extérieure, ont soin non-seulement que leur papier sèche doucement, mais encore qu'il ne sèche pas à un certain degré : ils le recueillent lorsqu'il conserve encore une certaine humidité qui lui laisse toute sa souplesse. J'ai souvent mané du papier de Hollande, lorsqu'on le tiroit de l'étendoir avant la colle; sa surface me paroissoit très-unie, son grain bien adouci, & l'étoffe, quoique feutrée, avoit de la souplesse. Après le détail des opérations & des précautions que je viens de dire, on sent aisément la raison de ces bons effets. Mais il est encore d'autres avantages qui en résultent. Je crois devoir montrer ici en particulier comment ces procédés contribuent à préserver le papier de Hollande des plis & des rides, qui sont si communs sur les papiers de France.

On étend, comme on fait, dans nos fabriques de France le papier en pages, c'est-à-dire, qu'on place sur les cordes des paquets de huit ou dix feuilles de papier humides, appliquées l'une contre l'autre, pour les faire sécher. Comme on n'a pas l'attention de ménager la dessiccation, les premières feuilles exposées au courant d'air commencent à perdre leur humidité par les extrémités d'abord, pendant que la dessiccation n'est pas parvenue jusqu'au centre; les autres feuilles recouvertes par ces premières, conservent donc la plus grande partie de leur humidité dans le milieu, & sur-tout celles qui touchent aux cordes : les premières feuilles ayant séché rapidement, changent nécessairement de dimensions en éprouvant une retraite d'environ un trente-deuxième, & comme elles restent adhérentes aux autres encore humides & plus longues, elles y occasionnent des plis qui sont le résultat de la différence des dimensions d'une feuille sèche & d'une feuille humide. La feuille sèche assujettit la feuille humide à ses dimensions, avant que celle-ci y ait été réduite par la dessiccation. Cette explication simple fait voir non-seulement la cause des plis & des rides, mais encore la raison pour laquelle ces plis & ces rides affectent presque toujours le milieu d'une feuille de papier.

Les plis & les rides ont encore une autre cause combinée avec les mêmes circonstances. Nos étendoirs sont garnis de cordes de chanvre qui boivent d'abord l'humidité du papier, & qui la lui rendent à mesure qu'il sèche; les feuilles des pages sont humides en conséquence pendant longtemps dans toute la ligne qui touche aux cordes, & elles y conservent une extension plus grande que dans les autres parties de leur surface, & beaucoup plus grande que celle des feuilles supérieures qui sont exposées à l'air libre. L'effet de cette extension est de forcer les dimensions des feuilles dans ces parties humides; & comme elles adhèrent par les extrémités à d'autres feuilles plus courtes & sèches, cet excès dans le milieu est occupé par des plis & par des rides qui ne se détruisent plus dès qu'ils sont formés, quoique la dessiccation parfaite vienne à la suite.

On étend en pages dans les fabriques Hollandoises, cependant on ne voit point de plis ni de rides sur leur papier au sortir de l'étendoir : j'indiquerai ici trois raisons principales qui contribuent à préserver le papier de cet accident.

MÉCANIQUE.

Année 1771.

MÉCANIQUE.

Année 1772.

La première est qu'ils font les pages beaucoup moins épaissies que les nôtres.

La seconde est que les feuilles des porfes blanches ayant été frottées & adoucies les unes contre les autres lors de l'échange, leur surface est fort unie & très-peu humide quand on les porte à l'étendoir : en sorte que par le progrès de la dessiccation, elles acquierent très-peu d'adhérence ensemble; par conséquent elles peuvent changer de dimensions à mesure qu'elles sechent, en se détachant les unes des autres. D'ailleurs comme elles ont perdu une certaine quantité d'eau dans l'échange, elles éprouvent une retraite beaucoup moindre pour parvenir à l'état de dessiccation : la différence entre leurs dimensions lorsqu'on les étend, & lorsqu'on les retire de l'étendoir, est beaucoup moindre que celle des dimensions de nos papiers dans ces deux circonstances; car ils sont plus humides lorsqu'on les étend, & plus secs lorsqu'on en fait la cueillette.

La troisième raison est que les étendoirs Hollandois sont garnis de cordes de rotin, qui ont six à sept lignes de diametre, ces cordes n'absorbent pas l'humidité du papier; en conséquence cette humidité ne séjourne pas autant le long de la ligne où le papier touche à la corde.

Au surplus la grosseur de la corde n'est pas une circonstance indifférente. Dans nos moulins on ne voit guere que de petites cordes; & lorsqu'on étend en pages, on en place deux ou trois sous les pages; en multipliant par-là les points de contacts, on multiplie les rides & les plis. Les grosses cordes au contraire entr'ouvrant les pages facilitent la circulation de l'air par-dessous, ce qui produit une dessiccation plus uniforme. C'est à toutes ces attentions qu'on doit attribuer en partie ces dos bien arrondis qu'on trouve aux mains de papier de Hollande lorsqu'on en déballe les rames.

#### ARTICLE TROISIEME.

##### *Du Collage.*

**L**ORSQU'ON veut coller le papier, on fait dans nos moulins la cueillette des pages, sans s'embarasser beaucoup du degré de sécheresse qu'elles ont acquise. Cependant la plupart de nos fabricans m'ont assuré qu'ils favoient par expérience que lorsque les pages avoient trop séché, elles prenoient moins bien la colle, & que la colle s'imbiboit plus abondamment, & se distribuoit plus également dans le papier où il restoit encore une légère humidité. Mais la construction de leurs étendoirs ne leur permettant pas de profiter de cette observation importante, ils n'en tiennent aucun compte dans la pratique. Un autre désavantage de cette parfaite dessiccation des pages, c'est qu'elles forment dans cet état des especes de cartons fort durs qu'on ne peut assouplir pour les disposer à boire la colle; cette dureté est, comme nous l'avons vu, l'effet de la rapidité avec laquelle les feuilles de papier encore très-humides, ont été saisies par l'action d'une

chaleur vive & pénétrante; il n'est donc pas étonnant qu'en trempant dans la colle un paquet composé de ces pages, la colle ne les pénétre que très-difficilement & très-inégalement.

Je me suis assuré par des expériences, de la manière inégale dont la colle s'insinue dans des pages aussi compactes. J'avois coloré la colle pour d'autres vues; & y ayant plongé des paquets de pages fort épais & très-secs, comme ils le sont ordinairement, je n'apperçus après le collage, à mesure que la jeteuse détachoit les feuilles pour les étendre, que l'intérieur des pages n'avoit pas pris la couleur, ou que du moins la teinte n'y étoit pas unie. Je mis à part quelques-unes de ces feuilles qui me présenterent ces défauts; & après qu'elles eurent séché, je reconnus que les parties où la couleur n'avoit pas pénétré, n'étoient point collées; qu'elles abforboient la salive, pendant que les parties colorées ne s'en laissoient pas humecter. Cette expérience me prouva d'une manière incontestable, combien les pages dures, trop épaisses & trop seches, s'opposent en général au succès de la colle, & sur-tout à la distribution uniforme des parties collantes dans toute l'étendue des feuilles.

Après que les pages sont collées, nous les portons à l'étendoir, & l'on a pour principe de les étendre toutes chaudes de colle; le papier distribué par les étendeuses feuille à feuille sur les cordes, sèche très-rapidement, & perd par la circonstance d'une évaporation aussi peu ménagée, une grande partie de la colle qui l'avoit pénétré dans l'intérieur, & qui le vernissoit à la surface. Quoique l'étendoir soit fermé pour lors, comme il reçoit la température extérieure par les ouvertures multipliées, qui sont distribuées de toutes parts, la colle ou s'évapore, ou coule à terre en ruisselant par des filets sensibles, ou forme des taches semblables à celles que l'huile produit sur le papier.

On a cru éviter ces inconvéniens en introduisant l'usage de coller de grand matin, pour prévenir le coup de la chaleur, & d'y occuper tous les ouvriers: on choisit aussi un temps doux, peu chaud, & où il ne regne pas un vent trop desséchant; mais il s'en faut beaucoup qu'on soit parvenu à éviter tous les inconvéniens avec ces précautions; 1°. parce qu'il reste encore beaucoup de papier ou à coller ou à étendre lorsque la chaleur se fait sentir; 2°. parce que souvent le temps qui annonçoit une température douce se décide à l'orage lorsque la colle est cuite, & trompe tous les arrangemens du fabricant. Il est bien plus simple de changer la construction de nos étendoirs, qui sont le principe de tout le mal.

Je puis citer ici une expérience qui prouve combien l'étendoir construit sur de mauvais principes, nuit au succès de la colle. Je pesai 380 livres de papier en pages & bien seches; je m'assurai que cette quantité de papier avoit bu quarante livres de parties mucilagineuses propres à coller, sans y comprendre l'eau: c'est la dose la plus petite; après que le papier eût été séché, il ne pesoit que 25 livres de plus. Par conséquent l'évaporation avoit emporté les deux cinquièmes de toute la substance collante, & cependant cette évaporation fut ménagée autant qu'il fut possible de le

MÉCANIQUE.

Année 1771.

faire dans nos étendoirs, par une façon d'une température moyenne. Il est clair que cette évaporation de la colle n'est pas une perte nécessaire, & qu'elle est due à la mauvaise construction des bâtimens de l'étendoir. Cet effet de l'évaporation est tel qu'en doublant la dose ordinaire de la colle (qui est de 50 livres pour 300 livres de papier) on ne parvient pas à mieux coller, lorsque le temps n'est pas favorable. Ainsi ce n'est pas l'épargne de la colle qui fait qu'en général nos papiers sont peu collés & inégalement collés. Les Hollandois ne forcent pas la dose de leur colle, & malgré cela leurs papiers sont très-bien collés.

Je joindrai ici à cette première expérience, le détail des essais faits en 1768 au moulin de Montbron, proche Angoulême, & dont les résultats établissent d'une manière incontestable, de quelle importance est la construction de l'étendoir pour le succès de la colle. J'avois fait fabriquer en Hollande du *grand cornet* d'une pâte fine, & je l'avois demandé sans colle. Je choisis pour le coller, un temps critique fort chaud & orageux; je laissai faire la colle à l'ordinaire. Mon objet principal dans ces expériences, fut de comparer les effets de la colle préparée aussi négligemment qu'on le fait en Angoumois sur du papier de Hollande, & sur du papier fabriqué à Montbron, avec une pâte aussi fine & triturée par les cylindres, & sur-tout de comparer ces effets sur ces deux sortes de papiers, en les exposant l'un & l'autre dans l'étendoir ordinaire, & dans un étendoir que j'avois fait pratiquer dans un endroit frais, bien fermé, qui ne participoit que très-difficilement à la température du dehors, quoiqu'il y eût un courant d'air.

Je fis coller quatorze mains de papier de Hollande : j'en fis étendre dix mains dans l'étendoir de Montbron, & parmi le papier fabriqué à Montbron : après une dessiccation très-prompte, le papier de Hollande parut assez bien collé; il ne se laissoit pas pénétrer par la salive, mais il étoit roide & sonnait : celui de Montbron se laissoit percer par la salive, qui traversoit d'une face à l'autre sans obstacle.

Je partageai ce qui me restoit de papier de Hollande en deux portions; j'en fis étendre quatre mains toutes chaudes de colle dans le lieu préparé pour faire la comparaison de l'étendoir ordinaire, les quatre autres n'y furent étendues qu'après qu'elles eurent été gardées dans un endroit frais pour y boire leur colle & s'y refroidir. Je fis distribuer en même temps sur les cordes de cette salle basse une quantité à-peu-près égale de papier fabriqué à Montbron.

Les deux derniers lots de papier de Hollande furent beaucoup mieux collés que celui qui avoit été exposé à l'étendoir ordinaire, & l'étoffe y conserva sa souplesse. De même le papier de Montbron qui n'étoit point collé dans l'étendoir ordinaire, le fut assez bien dans la salle basse, quoique plus faiblement que celui de Hollande.

D'après ces faits constants, je conclus 1°. que les étendoirs bien fermés où l'on peut modérer l'effet de la chaleur, servent en tout temps & à toute heure au collage tant des papiers fabriqués en Hollande, que de  
ceux

ceux fabriqués en France. 2°. Que le papier fabriqué en Hollande n'éprouve pas dans la portion de colle dont il est pénétré, une évaporation aussi complète que celui fabriqué en France. Je crois être autorisé à dire que la cause de cette différence est le *feutrage* de l'échange qui rapproche les fibres élémentaires du papier, les rend plus propres à boire la colle, & à la conserver en plus grande quantité que ne peut faire le papier dont les pores sont plus ouverts; je dois faire observer que le papier de Hollande étendu, soit chaud de colle, soit après que la colle sût refroidie, se casse beaucoup moins sur le ferlet que le papier de Montbron: cet effet est encore une suite du feutrage produit par l'échange.

J'ai remarqué de même dans plusieurs moulins Hollandois, que les ouvriers colleurs laissoient les paquets des pages tremper très-long-temps dans la colle, sans que le papier se cassât: or il est visible qu'il doit cet avantage au feutrage qui en a rapproché les fibres; au contraire avec nos papiers il faut avoir les plus grandes attentions pour éviter les *cassés* qui se multiplient d'autant plus qu'on veut soigner davantage le collage. Cet inconvénient est produit par le peu d'adhérence que les fibres élémentaires de nos papiers ont contractée ensemble, & sur-tout par la dureté & la compacité de nos pages qui ne se laissent pénétrer que très-difficilement par la colle. Lorsqu'on trempe un paquet de pages compactes dans la colle, & qu'elle s'y insinue lentement, il y a un instant remarquable où certaines parties bien humectées ont changé de dimensions, & se sont renflées précisément à côté d'autres parties encore sèches. Si dans cet instant il se fait par le colleur un mouvement irrégulier, les parties sèches se détachent des parties mouillées, & c'est ainsi que le *cassé* se multiplie.

On a dû entrevoir déjà par les détails qui précèdent, quelles sont les circonstances qui assurent aux Hollandois le succès de leur collage; la suite de tous les procédés qui restent à décrire, achèvera de fixer les idées sur cet objet important.

Après qu'on a fait la cueillette des pages dans les moulins Hollandois, les ouvriers occupés au collage s'occupent à les battre, à les assoupir en les pliant dans tous les sens, de telle sorte qu'ils parviennent à détacher presque toutes les feuilles les unes des autres; le papier n'étant pas entièrement sec, se prête très-facilement à toutes les manipulations qui le disposent à boire la colle plus abondamment; & sur-tout également.

Dans la préparation de la colle, je n'ai rien observé de particulier. Les Hollandois emploient, comme nous, des retailles des tanneries & des mégisseries qu'ils font cuire de même. Ils ne font point usage dans leurs moulins, comme on me l'avoit tant assuré, de colle de Flandre & d'Angleterre qu'on prétendoit préparée pour cet effet. Mais en quoi ils diffèrent de notre procédé, c'est en ce qu'ils transvalent leur colle après que les tripes & que les matières les plus grossières se sont précipitées au fond de la chaudière où se fait la cuite; ils la mettent reposer & refroidir dans un cuvier de bois ou dans une bassine de cuivre fort larges & peu profonds. A mesure que la colle se refroidit, elle dépose sur le fond des vaisseaux

MÉCHANIQUE.

Année 1771.

un sédiment de matieres qui nuïroient à sa transparence & qui communiqueroient un ton jaunâtre au papier. Ils versent ensuite cette colle purifiée & dépurée dans une chaudiere où on la fait réchauffer au degré convenable. Cette pratique est absolument opposée à routes les idées des meilleurs fabricans de France, qui prétendent que de faire rechauffer la colle, c'est l'affoiblir au point qu'elle ne peut plus coller; & c'est par la suite de ces mauvais principes qu'on ne transfère presque point la colle, qu'on la laisse sur les tripes, & qu'on l'emploie encore chargée de matieres étrangères qui ternissent considérablement le blanc naturel de nos plus belles pâtes. La méthode constante des Hollandois & leur succès, démontrent que nous pourrions laisser prendre à la colle sa transparence par un refroidissement insensible, sans risquer de l'affoiblir beaucoup.

Après que le papier est collé, on le soumet dans quelques moulins seulement, à une seconde opération de l'échange, & ensuite à la presse : ce qui acheve de coucher les petits filamens de la pâte qui pourroient s'être soulevés à la surface des feuilles. Outre cela, cette opération donne à la colle le temps de pénétrer dans le papier avant d'être exposée à l'évaporation de l'étendoir. Au milieu de ces manipulations de l'échange après la colle, j'ai vu en Hollande & en Flandre la surface du papier s'adoucir & se *glacer* d'une maniere très-sensible à mesure que le vernis de la colle s'y fixoit par un refroidissement lent; ensuite la presse de la salle perfectionne ces bons effets.

Lorsque le papier collé & échangé a séjourné sous la presse cinq ou six heures, on le porte à l'étendoir construit & fermé comme je l'ai indiqué ci dessus. Quoique les Hollandois paroissent préférer le matin pour l'opération de la colle, ils ne redoutent pas la soirée, ni même le temps d'orage; & la construction de leurs étendoirs les met à couvert de tous les accidens occasionnés par la grande chaleur du dehors. En général, dans un moulin à deux cuves, les ouvriers chargés du collage, sont concentrés toute l'année dans ce travail. D'après ce plan on ne tire pas les autres ouvriers de leurs occupations ordinaires, pour les appliquer aux travaux de la colle. Le système contraire occasionne en France une grande perte de temps, & un désavantage pour le courant de la vente des papiers. Quant à l'échange, il n'y a pas de doute qu'il ne puisse bien faire après la colle; mais on s'en dispense cependant dans un grand nombre de moulins Hollandois, sur-tout lorsque le premier a été bien soigné. En France, où l'on ne paroît pas aussi occupé d'adoucir la surface du papier, c'est sur-tout après la colle que j'ai observé un plus grand nombre d'aspérités, lorsque la jeteuse lance sur le ferlet les feuilles qui se détachent avec peine les unes des autres; on voit en se plaçant de maniere qu'on soit opposé au jour, qu'elles sont presque toutes hérissées d'une infinité de petits poils que la colle & l'effort brusqué de la jeteuse contribuent à faire lever dans toute l'étendue de leur surface. Ces feuilles étant distribuées sur les cordes de l'étendoir où elles sechent rapidement & intimement, conservent ces poils qui ne se couchent que très-imparfaitement ensuite sous la presse de



la salle, car on soumet à cette presse le papier dans un état de sécheresse si complète, que les poils ne peuvent plus rentrer dans le fond de l'étoffe, très-roide & très-dure. Cette nouvelle circonstance prouve encore combien nous sommes inférieurs aux fabricans Hollandois, pour l'attention soutenue, & la suite raisonnée des manœuvres. Ils ont grand soin, par exemple, de faire la cueillette de leur papier avant qu'il soit entièrement sec, & de le placer encore un peu humide sous la presse de la salle; il est pour lors susceptible de tous les bons effets de cette forte presse, qui acheve en cinq ou six heures de fixer son état, en lui procurant ce beau glacé, qui fait le lustre naturel du papier Hollandois, & qui en assure le débit.

Je ne puis m'empêcher de remarquer à cette occasion, combien il a fallu de sagacité pour imaginer & adopter toutes ces adresses, qui ne peuvent partir que de vues fort fines, & qui sont le fruit d'une physique ingénieuse, attentive aux plus petits détails.

MÉCANIQUE.

Année 1771.

## CONSÉQUENCES DE CES PROCÉDÉS.

**A**PRÈS avoir exposé les principales manipulations dont les Hollandois font usage dans la fabrication & dans la préparation de leurs papiers, & avoir indiqué les raisons physiques des résultats, il me reste à déduire de l'ensemble des procédés, quelques principes qui en découlent naturellement, & qui soient capables d'éclairer la pratique.

Le premier principe que je déduis de cet exposé, est que le papier doit sécher lentement, & ne jamais atteindre le dernier degré de sécheresse, soit avant, soit après la colle, & tant qu'il n'a pas reçu toutes ses préparations. On a pu se convaincre par le détail qui précède, que le papier n'est bien susceptible de tous les apprêts qu'on lui donne, qu'autant qu'il lui reste encore un peu d'humidité. Dès qu'il a acquis le dernier degré de dessiccation, il prend une consistance & une roideur qui rendent les opérations subséquentes ou incomplètes ou inutiles. Il suit de-là que la construction d'un étendoir où l'on puisse ménager la dessiccation du papier, est le seul moyen de remplir cette première vue générale de bonne fabrication.

Le second principe est que le papier de Hollande doit être considéré comme une étoffe qui a reçu tous ses apprêts, au-lieu que le papier de France est dans le cas d'une étoffe qui a manqué en partie l'effet de quelques préparations, & totalement l'effet des autres. En conséquence, le papier de Hollande, considéré comme une étoffe destinée à l'écriture, est plus parfait que le papier de France. La surface de l'étoffe est plus adoucie; l'intérieur en est plus assoupli; les particules de la matière qui entrent dans sa composition, sont plus rapprochées & plus liées entr'elles. En général, c'est une étoffe bien *feutrée*.

Il résulte, il est vrai, de cet état de perfection, des inconvéniens assez

MÉCHANIQUE.

Année 1771.

considérables, sur lesquels je crois devoir insister un peu. 1°. Le défaut qu'on reproche le plus communément au papier de Hollande, est celui qu'il a de se couper dans les plis, dès qu'on l'expose à quelque frottement réitéré; il est visible que c'est au feutrage ou au rapprochement des parties élémentaires du papier qu'on doit attribuer cet inconvénient. Il est aisé d'en faire sentir la raison. Lorsqu'on plie une feuille de papier, & qu'on appuie sur les plis, il est évident qu'il se fait pour lors sur les parties de l'étoffe du papier, un double effort. Le premier tend à resserrer les parties de l'intérieur du pli, & à les rapprocher en diminuant l'épaisseur de l'étoffe. Le second effort tend à produire une extension dans le sens de la surface du papier, le long du dos du pli. Le premier effort est combiné avec le second, de telle sorte que si les fibres de l'intérieur du pli cedent, l'extension qui a lieu sur le dos du pli, est moins forcée. Mais si ces fibres ne peuvent plus se rapprocher dans le sens de l'épaisseur ou cedent difficilement & ne se compriment presque point, alors celles de l'extérieur du pli, font un effort d'autant plus grand pour prendre toute l'extension que la courbure du pli exige; dès-lors un frottement réitéré sur cette courbure, produit la désunion des parties de l'étoffe du papier, composé d'ailleurs de fibres très-courtes. Or, le papier de Hollande étant feuté par les procédés de l'échange, il est clair qu'il ne peut céder que très-peu dans le sens de son épaisseur; il faut donc que tout s'entr'ouvre & se coupe sur le dos du papier.

On doit considérer d'ailleurs que la pâte triturée dans les cylindres est beaucoup plus courte que celle qui sort des piles, & qui a été broyée par les maillets. En conséquence, le papier fabriqué avec la première pâte, quand même il n'auroit pas été soumis à l'échange, doit être plus cassant que celui composé de la seconde: on conçoit que des fibres courtes se désunissent plus aisément, lorsqu'elles sont exposées à un certain effort, que les fibres longues, parce que l'union de celles-ci est plus considérable, & qu'elles adhèrent par plus de points.

Les faits confirment cette explication: qu'on plie du papier de France & du papier de Hollande de la même épaisseur, on verra la ligne de l'intérieur du pli, tracée en creux sur le papier de France, au-lieu qu'on ne remarquera aucun vestige semblable sur le papier de Hollande.

2°. Ce tissu plus serré, ce feutrage plus complet de l'étoffe du papier de Hollande, présente aussi un obstacle à l'impression parfaite des caractères & des tailles de la gravure, tandis que le papier de France étant d'une pâte moins serrée, cède facilement à l'effort de la presse d'imprimerie & du taille-doucier, & rend avec précision les moindres traits: le papier de Hollande fatigue tellement les caractères d'imprimerie, que les Hollandois sont réduits à faire usage du papier de France dans les entreprises typographiques un peu considérables. Il prend aussi très-foiblement l'empreinte des tailles de la gravure, car le lit de la presse y est bien moins profond que sur nos belles sortes d'Auvergne & du Vivarais. J'observerai à cette occasion, que l'action réitérée & insensible de la presse lors de

l'échange, produit un rapprochement bien plus considérable, & bien plus complet dans les fibres de la pâte du papier, que ne peuvent le faire les coups redoublés d'un pesant marteau, ou l'effort de la liasse. Car les grandes sortes d'Auvergne qui servent à l'impression des cartes de géographie, & à celle des estampes, passent à plusieurs reprises sous le marteau; & après cette épreuve, elles n'en sont pas moins propres à recevoir l'impression des planches gravées.

Comme je n'ai point dissimulé les inconvéniens du feutrage, je ne dois pas taire les avantages qui peuvent en résulter. 1°. Le papier feutré boit mieux la colle que le papier qui ne l'est pas. 2°. Il se casse beaucoup moins dans la suite des préparations qu'il doit subir, ce qui est fort important sur-tout pour les sortes peu étoffées, le *grand* & le *petit Cornet*, le *Cardinal*, les *trois O de Genes*, &c. qui sont d'une grande consommation. 3°. Le papier feutré se déchire bien plus difficilement, ce qui en bien des cas est d'un avantage ineffimable; je puis citer ici la fabrication des papiers tontissés, des papiers peints, des papiers marbrés. Enfin le papier d'écriture feutré est plus durable lorsqu'il n'a pas à craindre les frottemens réitérés qui le coupent dans les plis.

Le troisième principe est qu'il faut éviter le feutrage, & par conséquent supprimer toutes les manipulations qui l'opèrent, quand on voudra fabriquer du papier d'impression. La connoissance des effets de l'échange, & sur-tout de ceux de la presse, nous met en état d'apprécier au juste la cause de notre supériorité en ce genre, sur le travail des Hollandois; nous voyons par la comparaison de nos papiers avec les leurs, relativement à l'impression, que c'est plutôt à la négligence, qu'à des manœuvres réfléchies, que nous devons l'avantage de fournir aux nations étrangères la plus grande partie du papier qu'elles emploient dans leurs impressions. Mais cette même comparaison nous conduit à conclure aussi qu'il s'en faut beaucoup que ce papier d'impression qui sort de nos fabriques soit sans défaut. On lui reproche avec fondement de n'être que très-foiblement collé, enfin d'être plein d'aspérités & de rides à sa surface. Si l'on peut obtenir l'adoucissement de cette surface, & un bon collage sans toucher à l'état de l'étoffe, sans la feutrer comme les Hollandois, on pourra lui procurer toutes les qualités qui lui manquent, sans lui enlever celles qu'il a: or c'est ce qu'il est facile d'obtenir dès qu'on peut circonscrivre les effets des différens procédés, comme je crois l'avoir indiqué dans ce mémoire.

Le quatrième principe, est que le papier bien fabriqué doit avoir son grain: toutes les préparations ayant seulement pour but de l'adoucir, sans le faire disparaître. Ainsi la liasse & le marteau détruisant le grain du papier, lui enlèvent une perfection qui me paroît essentielle: le lissage est la ressource d'une fabrication incomplète, & ne peut suppléer aux effets d'une bonne préparation, telle qu'elle est établie dans les ateliers de Hollande. Si l'on jette un coup d'œil sur quelques usages du papier, on voit que son grain est très-utile. Il sert, par exemple, à ébranler le bec de la plume, & à faire couler l'encre: il en modère les mouvemens, & les rend

MÉCANIQUE.

Année 1771.

plus assurés & moins incertains. Les dessinateurs en même temps qu'ils choisissent un papier dont le grain soit adouci, ont attention qu'il soit régulièrement conservé : ce grain arrête & fixe les parties colorantes du crayon suivant que le dessinateur appuie plus ou moins. Le grain fait dans ce cas l'office d'une lime douce ou d'une rape qui use la pointe du crayon, comme il convient à l'effet du dessin ; sans lui il ne reste presque rien sur le papier que de matte & d'irrégulier.

Un des grands désavantages du lissage, est d'enlever au papier une partie de sa colle, & de rendre sa surface d'un luisant mat, à moins qu'on n'y ajoute ensuite un nouveau vernis, comme fait M. Baskerville en Angleterre.

Il n'y a proprement que les Hollandois qui n'adouciſſent point leur papier par le secours du marteau ou de la liſſe. En Italie, on est dans l'usage de faire battre le papier avec un marteau : aussi le papier d'Italie est il liſſé à un point qui le rend incommode pour l'écriture ; à Thiers & dans le Vivarais on liſſe le papier, & je fais par moi-même que ces préparations quoiqu'imparfaites, sont très-coûteuses, & occasionnent beaucoup de caſſé. En Angoumois, on a abandonné la pratique du liſſage, par la considération de ses inconvéniens.

Maintenant que nous avons exposé l'ensemble de toutes les manipulations hollandoises, discuté leurs avantages & leurs inconvéniens, indiqué les causes des qualités & des défauts du papier de Hollande, il ne nous reste plus qu'à parler des précautions avec lesquelles on peut introduire la réforme dans nos fabriques.

On doit être convaincu, par ce que nous avons dit, combien il est avantageux d'adoucir le grain du papier, & de coller suffisamment & également ; on connoît même les procédés qui procurent ces qualités au papier ; mais comme elles sont voisines de certains défauts, il est très-important de n'adopter ces procédés qu'avec des modifications, sur lesquelles on ne peut être bien décidé que par une suite d'expériences où l'on aura varié les manipulations, suivant les différens usages auxquels on destine le papier. Il faut bien se garder, par exemple, de soumettre à la presse de l'échange un papier destiné à l'impression, &c.

Je me propose de suivre ce plan de travail avec d'autant plus de soin, que M. Trudaine en a senti l'importance, & qu'il a bien voulu le prendre sous sa protection. Ses résultats nous apprendront les vrais moyens d'adapter au train ordinaire de nos manufactures, les pratiques propres à produire tel ou tel résultat, sans augmenter le prix de la main-d'œuvre, & sans déranger la suite des travaux journaliers. Car c'est d'après ce point de vue qu'il faut apprécier toutes les réformes qu'on veut introduire dans les manufactures.

Depuis quelques années, des ouvriers flamands instruits des procédés de l'échange dont les fabriques de Bruxelles & de Gand font usage, se sont répandus dans quelques-uns de nos moulins : ils ont prétendu les ajouter à toutes nos opérations, sans autre réforme préliminaire : ils ont

tenté en conséquence de *relayer* le papier tout fabriqué & collé, dans une dissolution de gomme adragante & d'alun, mêlée à la colle ordinaire. Au sortir de cette préparation, ils l'ont soumis à la presse, & l'ont ensuite relevé feuille à feuille; mais cette opération est très-mal entendue; 1°. parce que la surface du papier qui a reçu toutes ses préparations, ne s'adoucit que très-inégalement; 2°. parce qu'il se casse près du tiers du papier qu'on consacre à cette épreuve; 3°. parce que les frais qu'elle occasionne sont plus considérables que ne peut être l'augmentation du prix de la vente.

Il est nécessaire qu'il y ait entre tous les travaux d'une manufacture une correspondance raisonnée qui économise le temps & les manipulations. Les procédés qui précèdent doivent avoir un rapport intime avec ceux qui suivent, & en compléter les effets sans les détruire. D'après ces principes, le *relavage* ne peut être admis dans nos fabriques que comme un hors-d'œuvre & un double emploi.

On sent aisément d'après ce que nous avons dit, qu'il est presque impossible de faire perdre au papier fabriqué sa dureté & ses aspérités: n'est-il pas plus simple de lui donner ses apprêts pendant qu'il peut les recevoir, & lorsqu'il n'a pris aucune consistance fixe? Ne vaut-il pas mieux prévenir les défauts que de les réparer ensuite par des opérations hasardeuses qui multiplient inutilement les frais de la main-d'œuvre? La méthode hollandoise que je viens de décrire, par le moyen de petits procédés intercalés adroitement entre les opérations ordinaires, nous met en état de nous passer du *relavage*, en produisant un effet plus sûr, plus complet & moins coûteux.

On tomberoit dans un autre inconvénient, si l'on adoptoit la pratique de l'échange sans avoir l'attention de réformer les étendoirs; on n'obtient que des résultats très-incomplets: l'étoffe du papier quoiqu'adoucie à la surface, conserveroit encore dans son intérieur beaucoup de roideur & de dureté: c'est pour faciliter les moyens d'exécuter cette réforme que j'ai joint à ce mémoire le plan d'un étendoir qui vient d'être exécuté dans ces vues. *Voyez les figures à la fin de ce mémoire.*

Je ne puis finir ce mémoire sans faire mention du défaut qu'a le papier de Hollande, d'empâter le bec de la plume, lorsqu'on écrit un certain temps avec la même plume, & sans indiquer la cause de ce défaut.

Les Hollandois pour communiquer une légère teinte de bleu à leur papier, emploient le bleu d'émail uni à l'amidon; pour préparer ce bleu, on fait fermenter dans des tonneaux la substance farineuse avec l'émail réduit en poudre: elle prend pendant cette fermentation une couleur uniforme, dont la nuance est proportionnée à la quantité d'émail qu'on y a mêlé. C'est par ce moyen que les Hollandois sont parvenus à composer les nuances du bleu d'émail. On conçoit aisément que l'amidon uni au bleu d'émail fait que cette couleur devient miscible à l'eau par cet intermède; ce qui en étend l'usage & le rend susceptible d'entrer dans les apprêts de nos toiles & de nos baptistes.

Les Hollandois ont appliqué cette préparation à la pâte de leur papier,

MÉCANIQUE.

*Année 1771.*

pour lui donner un ton de bleu, dont l'effet est très-agréable lorsque la nuance en est ménagée. Dès que la pâte du papier est parvenue, par le lavage & la trituration dans la cuve du cylindre, au degré de blancheur qu'elle peut prendre, les Hollandois y ajoutent une dose d'une certaine nuance connue de bleu d'émail uni à l'amidon; ils ferment alors la caisse du cylindre, qui ne prend plus d'eau & qui n'en verse plus au-dehors, & par le mouvement du cylindre, la teinte du bleu se distribue uniformément dans toute la masse de la pâte, elle y adhère de telle sorte, qu'il ne se fait point de dépôt de cette couleur, ni dans la caisse du cylindre, ni dans les autres caisses de dépôt, ni dans la cuve à ouvrir.

D'après ce détail, il est visible que la pâte du papier, ne recevant le contact de la couleur bleue de l'émail que par l'intermede de l'amidon, il est nécessaire que cette substance farineuse s'unisse à la pâte, entre par conséquent dans la composition du papier, & qu'elle occupe autant les parties de la surface que celles de l'intérieur: il n'est donc pas étonnant qu'elle empâte & qu'elle émousse le bec de la plume, à mesure qu'il forme des traits, sur-tout lorsqu'on écrit un certain temps avec la même plume. Au reste, si l'on est plus frappé de l'inconvénient qu'a le bleu d'émail d'empâter le bec de la plume, que du lustre agréable qu'il communique au papier lorsqu'on l'emploie en dose convenable, on pourra substituer à cette préparation d'autres matieres colorantes dont j'ai fait l'essai en différens temps, & qui remplissent assez bien le même objet; elles sont peu coûteuses, se mêlent facilement à la pâte, ou dans les cylindres, ou dans la pile affleurante, ou dans la colle, sans former de dépôts & communiquent d'ailleurs au papier des teintes légères. Elles n'ont pas l'inconvénient de certaines couleurs mattes qui déposent dans la cuve, qui deviennent mal unies par la colle, & qui donnent ordinairement au papier des nuances forcées. Parmi les préparations qui réussissent, je puis indiquer ici, 1°. la composition du bleu de Saxe, qui est une dissolution de l'indigo dans l'acide vitriolique; 2°. le vitriol de Chypre.

## A R T S

PUBLIÉS PAR L'ACADÉMIE EN 1771.

**L**ES arts publiés en 1771 font au nombre de trois.

L'art du menuisier, troisième partie.

L'art de la lingere.

L'art de préparer la colle.

M. Duhamel ne parle ici que des colles proprement dites, c'est-à-dire des matieres mucilagineuses que l'on tire principalement du regne animal.

Celles de ces colles qui se préparent avec les extrémités des animaux, leurs peaux, leurs nerfs, & que l'on connoît sous le nom de colle torte, colle à bouche, colle de Flandre, colle de gant, &c. font trop communes pour s'y arrêter ici.

Il n'en est pas de même de la colle de poisson qu'on prépare en Russie, & dont la véritable origine étoit inconnue. M. Duhamel la donne telle qu'il la tient de M. Muller, correspondant de l'académie, & qui étoit alors secrétaire de celle de Pétersbourg.

La colle de poisson se trouve toute formée dans l'esturgeon, le sterled, le belouga, &c. Elle est contenue dans leur vessie, ou attachée en masse à la peau de leur dos, & il n'y a qu'à en séparer, par les moyens mécaniques, le fang & les membranes qui y adherent.

Les gommes proprement dites sont autant d'especes de colles que les végétaux fournissent, & on peut en faire avec toutes les plantes qui contiennent une quantité abondante de mucilage. Mais en général, les colles animales sont plus fortes. Peut-être cependant pourroit-on en tirer d'aussi fortes du bled & des autres végétaux qui donnent cette espece de substance, à qui ses propriétés singulieres ont fait donner par quelques chymistes le nom de substance végéto-animale.

MÉCHANIQUE.

Année 1771.

## MACHINES OÙ INVENTIONS

APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE

EN M. DCC. LXXI.

## I.

**D**eux machines pour diviser un instrument quelconque, pourvu qu'on ait déjà une plate-forme ou une échelle bien divisée. Par M. Pattier, horloger-mécanicien.

Avec ces machines, un ouvrier ordinaire peut exécuter les divisions d'une manière plus exacte & plus sûre que ne le pourroient sans cela les meilleurs artistes. Le public n'a pas oublié cette manière ingénieuse de diviser les instrumens que feu M. le duc de Chaulnes a proposée il y a quelques années. La machine de M. Pattier rend l'invention de M. de Chaulnes d'une utilité plus générale, en donnant le moyen de faire partager à tant d'instrumens qu'on voudra, l'exactitude d'une échelle divisée par la nouvelle méthode.

## I I.

UN nouveau barometre portatif de MM. Bourbon & Périca. Cet instrument a l'avantage de ne pouvoir être brisé par le choc du mercure contre le haut du tube; mais il est à craindre que ces barometres ne soient très-difficiles à purger d'air.

## I I I.

UN nouvel étamage où le sieur Chartier emploie un étain préparé d'une manière particulière, & qui donne à l'étamage plus de solidité, sans le rendre plus nuisible à la santé.

## I V.

UN lit mécanique. Ce lit est destiné à épargner aux malades les douleurs que les secousses leur font éprouver lorsqu'on est obligé de les remuer. M. Garat, maître menuisier, avoit le malheur d'être témoin des souffrances de sa femme; il s'est occupé des moyens de la soulager, & l'ouvrage qu'il présente est le fruit de sa sensibilité. La mécanique en est plus simple, & cependant elle exécute plus de mouvemens qu'un autre lit mécanique présenté par M. Hanot en 1741; mais ce nouveau lit est



susceptible encore d'être perfectionné, & l'académie qui a cru devoir encourager l'auteur en louant son invention, n'a pas cru pouvoir porter un jugement décisif, jusqu'à ce qu'elle ait vu ce lit exécuté en grand, & employé à l'usage de quelque malade.

MÉCANIQUE.

Année 1771.

## V.

UN fourneau économique, où un seul foyer peut échauffer plusieurs chaudières remplies d'eau, par M. Domicetti, médecin Vénitien. Ces chaudières sont disposées de manière qu'on peut les employer, soit à donner à un malade un bain de vapeurs, soit à faire cuire à la fois un grand nombre d'alimens.

## V I.

UN fusil qui s'amorce promptement au moyen d'un réservoir de poudre placé dans la batterie. Par ce moyen on peut amorcer pendant la pluie; on évite le danger auquel on s'expose en amorçant à la manière ordinaire, si le bassinet contient encore quelque étincelle. Ainsi ces batteries peuvent être utiles aux chasseurs, leur mécanique est ingénieuse. M. De-launay, arquebuisier, qui en est l'inventeur, les exécute très-bien, & elles n'ont d'autres désavantages sur les batteries ordinaires, que ceux qui résultent nécessairement d'une plus grande complication.

## V I I.

DES crayons, par M. de la Fosse; ces crayons sont d'une seule pièce, d'une bonté égale dans toute leur longueur. L'auteur les peut rendre plus ou moins durs à son choix; & sous tous ces rapports ils paroissent supérieurs aux crayons d'Angleterre.

## V I I I.

M. DE LA NUX a envoyé à l'académie la description de ruche d'une forme inconnue en Europe. Ce sont des cylindres creux, dont l'axe est placé horizontalement. Cette construction est due aux habitans de Madagascar, & ils ont porté cet usage dans l'isle de Bourbon. On fait qu'elle n'est cultivée que par des esclaves de Madagascar, enlevés à leurs familles par la trahison & la violence, vendus comme une vile marchandise, & traités avec une barbarie qui révolteroit en Europe, si on la voyoit exercer contre des bêtes de somme.

M. de la Nux construit ces ruches cylindriques en paille avec deux fonds mobiles, & qui peuvent glisser dans ce cylindre. L'un de ces fonds est fermé; l'autre a les ouvertures nécessaires pour le passage des mouches.

Ces ruches ont quelques avantages sur les nôtres ; on peut avec plus de facilité les visiter & les soigner, changer les abeilles de vauveau, détacher les gâteaux de cire, & replacer le couvain dans de nouvelles ruches. Enfin on ménage la place en empilant les ruches comme les tonneaux.

## I X.

M. MELLAWITZ présenta, en 1756, à l'académie, différentes pieces argentées par une méthode nouvelle. L'académie nomma pour l'examiner, MM. de Montigny & Laffone. L'auteur leur communiqua son procédé, mais il exigea le secret. Sur leur rapport, & d'après leur jugement, l'académie approuva cette méthode. M. Mellawitz est mort depuis sans avoir obtenu de privilege; & personne ne réclamant son secret, ce secret n'étant d'ailleurs qu'un procédé, connu des anciens alchymistes, qui le donnerent pour un moyen de convertir le cuivre en argent, proposé par Glauber, pratiqué en Allemagne, & décrit par Juncker (1), auxquels M. Mellawitz n'avoit ajouté que quelques détails de manipulation, l'académie a cru qu'il seroit utile de publier le détail des procédés de M. Mellawitz, & leur comparaison avec ceux de l'argenteure ordinaire. Voici ces détails tels que les commissaires les ont présentés à l'académie, & ce sont eux qui vont parler.

» Pour mieux faire connoître la différence & les avantages de cette  
 » nouvelle argenteure, nous la comparerons avec l'argenteure ordinaire,  
 » comme nous le fîmes dans notre premier rapport; & nous renverrons  
 » à la fin de cet exposé, dans les articles rapprochés, l'état exact des ma-  
 » tieres requises, leurs préparations, leurs proportions respectives & leurs  
 » mélanges. C'est ce qui constitue essentiellement le secret du sieur Mel-  
 » lawitz. Nous croyons qu'il sera plus utile de réunir ainsi ces mêmes ob-  
 » jets sous un seul point de vue, que de les disperser en décrivant les dif-  
 » férens détails du manuel.

» 1°. L'argenteure ordinaire exige, avant l'application des feuilles d'ar-  
 » gent, que les pieces de cuivre soit recuites; c'est-à-dire, rougies au feu,  
 » & plongées ensuite dans l'eau de chaux seconde. On les y laisse séjour-  
 » ner quelques minutes.

» 2°. Il faut poncer, c'est-à-dire, frotter avec la pierre-ponce les pie-  
 » ces recuites pour les éclaircir.

» 3°. Il faut faire réchauffer la piece éclaircie, & la replonger dans l'eau  
 » seconde.

» 4°. Si l'on veut que l'argenteure soit plus solide & plus durable, il y  
 » a encore une préparation qui consiste à hacher les pieces; c'est-à-dire,  
 » à y pratiquer en tout sens une infinité de traits avec la pointe d'un cou-  
 » teau d'acier destiné à former ces hachures.

(1) Elémens de chymie de Juncker, 1757, traduits par M. Machy, *Tome III.*

» 5°. Il faut remettre au feu la piece hachée pour la bleuir ; c'est-à-dire,  
 » pour changer en bleu la surface qui étoit auparavant d'une belle cou-  
 » leur jaune.

MÉCANIQUE.

» Tout cela est nécessaire pour disposer le métal à recevoir & à rete-  
 » nir fortement les feuilles d'argent.

Année 1771.

» 6°. Il faut assujettir les pieces ainsi préparées sur des mandrins, qui  
 » sont des tiges ou des châlis de fer, dont la forme varie comme celle  
 » des pieces.

» On procede ensuite à l'opération qui est proprement celle de l'argenture.

» 7°. On charge, c'est-à-dire, on applique à diverses reprises les feuil-  
 » les d'argent sur la piece de cuivre préparée & disposée. Ensuite on les  
 » ravale, c'est-à-dire, qu'avec un brunissoir d'acier bien poli, on presse  
 » en frottant. L'application exacte des feuilles d'argent exige que le métal  
 » soit entretenu toujours chaud.

» 8°. La premiere charge étant ainsi faite, on réchauffe la piece, &  
 » l'on procede à une autre charge. On égalise toujours les feuilles d'ar-  
 » gent, en favorisant leur adhérence avec les brunissoirs; on continue de  
 » même jusqu'à ce que l'on ait plus ou moins chargé, selon que l'on veut  
 » faire une argenture plus ou moins durable, ou plus ou moins belle.

» Pour la nouvelle argenture, on procede bien différemment. Les opé-  
 » rations préliminaires dont nous avons parlé ne sont pas nécessaires. On  
 » commence tout de suite par la charge des pieces, & voici l'ordre du  
 » manuel.

» On humecte d'abord la surface du métal bien polie & bien nette avec  
 » un pinceau trempé dans l'eau commune, qui tient un peu de sel marin  
 » en dissolution.

» On tamise doucement & également sur le métal ainsi humecté la pou-  
 » dre préparée du n°. 1, qui y adhère & y forme une couche.

» La piece ainsi chargée est mise au milieu des chariots bien embrasés;  
 » on l'y laisse jusqu'à ce qu'elle soit rouge de feu; ce qui arrive promp-  
 » tement.

» On la retire avec des pinces, & on la plonge peu-à-peu dans l'eau  
 » bouillante simple, ou qui tient en dissolution une petite quantité de sel  
 » marin & de tartre blanc.

» Ensuite on la grattebossé, en la tenant plongée dans l'eau froide;  
 » c'est-à-dire, qu'on la frotte avec un instrument de laiton, fait en forme  
 » de brosse à nettoyer les peignes, pour enlever de la surface une légère  
 » couche d'impuretés, qui sont une espece de scorie produite par la pou-  
 » dre dont on a chargé la piece.

» Cette premiere opération est la plus essentielle, parce qu'ici l'argent  
 » mis en fusion, pénètre la piece chargée, fait corps avec elle, & dispose  
 » aux opérations suivantes. Le métal ainsi pénétré par cette premiere cou-  
 » che, paroît déjà argenté.

» On procede ensuite à une nouvelle charge, avec une pâte que l'on  
 » étend également sur la surface de la piece avec un pinceau.

MÉCHANIQUE.

Année 1771.

- » On remet cette piece au feu, jusqu'à ce qu'elle ait pris une couleur  
 » rouge de cerifes.
- » On la retire avec les pinces, & on la replonge peu-à-peu dans l'eau  
 » bouillante.
- » On la gratteboffe dans l'eau froide.
- » On l'effuie, & on la frotte avec la poudre de tartre blanc.
- » On continue de même jusqu'à ce que l'on ait chargé quatre ou cinq  
 » fois, sans compter la premiere. Alors la piece est suffisamment argentée;  
 » en cet état elle a l'œil de l'argent mat.
- » Le ciseau avec lequel on peut sans crainte rechercher les ornemens,  
 » & ensuite le brunissoir achevent de donner à l'ouvrage le brillant & le  
 » poli que peuvent avoir les pieces même d'argent.
- » Nous avons fait casser des pieces ainsi argentées; nous en avons fait  
 » limer d'autres, & nous avons remarqué que l'argent employé aux diffé-  
 » rentes charges a pénétré le cuivre, & a fait corps avec lui; de sorte que  
 » la solidité de cette nouvelle argenture surpasse infiniment celle de l'ar-  
 » genture ordinaire en feuilles.
- » Si l'usure détruit celle-ci, on sait que pour la réparer il faut défar-  
 » genter la piece entièrement en la mettant au feu, & en la plongeant  
 » ensuite dans l'eau seconde.
- » Après quoi, pour réargenter, on recommence les mêmes opérations  
 » que nous avons déjà décrites.
- » L'usure des pieces argentées par la nouvelle méthode se répare simple-  
 » ment, commodément, & en très-peu de temps. Il ne s'agit que de faire  
 » une nouvelle charge sur l'endroit gâté. Il n'en coûte pas plus de temps  
 » de charger la piece entiere. On l'expose à l'action du feu, comme nous  
 » l'avons dit; alors elle est au moins aussi belle qu'auparavant.
- » Si ces pieces argentées ont été ternies ou noircies par des vapeurs qui  
 » ont cette propriété, le fussent-elles par la vapeur même du soufre, une  
 » nouvelle charge les rétablit dans toute leur beauté.
- » Enfin cette nouvelle argenture peut se pratiquer avec la même faci-  
 » lité sur les pieces de métal les plus minces, destinées à un grand nom-  
 » bre d'ornemens. L'argenture ordinaire ne sauroit avoir lieu que diffici-  
 » lement sur ces plaques minces, sur-tout quand elles sont relevées en bosse.
- » Nous avons constaté tous ces faits en argentant nous-mêmes des bos-  
 » settes, des boucles de harnois, des chandeliers, des plaques minces char-  
 » gées d'ornemens; & nous avons bien réussi dans ces opérations, en nous  
 » conformant à tout ce que nous venons d'exposer.
- » Voici maintenant les articles les plus essentiels d'où dépend tout le  
 » secret.

N<sup>o</sup>. I.

MÉCANIQUE.

*Composition de la poudre pour la premiere charge.*

Année 1771.

- » AYANT fait dissoudre l'argent dans l'eau-forte, précipitez cet argent  
 » en tenant plongées dans la dissolution des lamines de cuivre.  
 » Prenez de cet argent précipité & bien séché, une partie.  
 » De lune cornée, lavée & bien séchée, une partie.  
 » De borax purifié bien calciné & réduit en poudre fine, deux parties.  
 » Mêlez le tout exactement dans un mortier de verre, en triturant pour  
 » faire une poudre fine, qui sera passée au tamis.

N<sup>o</sup>. I I.*Composition de la pâte pour la seconde charge.*

- » PRENEZ de la poudre composée & préparée pour la premiere charge,  
 » une partie.  
 » De sel ammoniac purifié en poudre fine, une partie.  
 » De sel de verre pur en poudre fine, une partie.  
 » De sel gemme pur en poudre fine, une partie.  
 » De vitriol martial pur en poudre fine, une partie.  
 » Mêlez le tout exactement, en triturant d'abord dans un mortier de  
 » verre; ensuite sur le porphyre. Humectez peu-à-peu cette poudre avec  
 » de l'eau distillée simple, ou très-légèrement gommée, jusqu'à ce qu'il  
 » en résulte une espece de pâte, que l'on puisse saisir & étendre avec un  
 » pinceau.  
 » Ce sont-là les matieres, leurs préparations, leurs proportions respec-  
 » tives, & leurs mélanges, tels que nous les tenons du sieur Mellawitz, &  
 » tels que nous les avons nous-mêmes employés.  
 » Nous convenons que tout ceci examiné rigoureusement, & d'après  
 » les regles de la chymie, seroit susceptible de quelque critique, sur-tout  
 » par rapport à certains ingrédiens, & à leurs mélanges; & que l'on pour-  
 » roit peut être réformer, abrégé même ce procédé avec avantage. Mais  
 » en nous bornant ici à faire cette remarque, nous nous sommes crus  
 » obligés de communiquer en entier & sans nuls changemens les procédés  
 » du sieur Mellawitz, que nous avons suivis nous-mêmes avec succès. Les  
 » artistes intéressés à ce genre de travail, pourront facilement essayer de  
 » les réformer ou de les perfectionner. »

## MÉCANIQUE.

Année 1772.

## MÉCANIQUE STATIQUE.

Hifi. **C**ETTE année parut un ouvrage de M. l'abbé Bossut, intitulé : *Traité Élémentaire de Mécanique statique.*

La mécanique est la science de l'équilibre & du mouvement des corps; lorsqu'elle s'occupe du premier, elle prend le nom de *statique*; & lorsqu'elle embrasse le second, elle retient le nom de *mécanique*, ou prend celui de *dynamique*.

L'ouvrage de M. l'abbé Bossut, dont il est ici question, est la première partie d'un traité complet de mécanique spéculative & pratique, qu'il se propose de publier; il n'y est question que de la statique ou l'équilibre des corps, & il pose dans un discours préliminaire, qui est à la tête, les principes métaphysiques de tout l'ouvrage.

Dans l'état d'équilibre, la force n'agit point; il résulte de la destruction de plusieurs forces qui tirent ou poussent un point donné dans des directions différentes; il est clair que, lorsque ces directions sont absolument opposées, l'équilibre entre deux forces, ne peut naître que de l'égalité de ces forces; mais que si les directions entre plusieurs forces, qui agissent sur le même point, sont obliques, il faudra décomposer ces forces, & évaluer ce que chacune oppose à celle avec laquelle on compare les autres; c'est un des principaux objets de l'ouvrage de M. l'abbé Bossut.

Jusqu'ici nous n'avons considéré l'action des forces en équilibre, que comme s'exerçant sur un seul point; mais il est évident que ce n'est pas le cas de la nature, & que les corps ayant un volume plus ou moins grand, il n'est pas indifférent d'appliquer les forces à un tel point du corps qu'on veut soumettre à leur action; heureusement il y a dans tous les corps un point nommé *centre de gravité*, qui est tel que le corps étant suspendu en différens sens par ce point, demeurera immobile dans toutes les situations possibles; il est donc nécessaire de connoître ce point, & c'est à la recherche de cette théorie si nécessaire, qu'est employée une partie de l'ouvrage de M. l'abbé Bossut; appliquons maintenant tout ce que nous venons de dire, aux machines. La plupart de ceux qui ne sont pas au fait des principes de la mécanique, ne mettent point de bornes à l'effet des machines, M. l'abbé Bossut détruit cette illusion, & réduit la puissance de ces agens, à de justes limites, en posant les principes sur lesquels elle est fondée; essayons d'en donner une idée.

Le mouvement ne peut naître de lui-même, il est nécessairement produit par un agent extérieur. Cet agent ou force, de quelque espèce qu'on le suppose, est la véritable force de la machine; les leviers, les roues & tout ce qui la compose, ne peuvent en augmenter la quantité; ils n'ont d'eux-mêmes aucune vertu active: bien loin de-là, ils détruisent toujours une partie de la force par les frottemens & les autres résistances qu'ils occasionnent;

caïssonent; ils ne peuvent que modifier la force mouvante, en donnant plus de vitesse au fardeau à élever, auquel cas ils augmentent la résistance; ou en diminuant cette résistance & diminuant la vitesse. La machine la plus parfaite est celle où ces opérations se font avec le moins de perte sur la force, mais cette prérogative de pouvoir à volonté augmenter le fardeau & la vitesse, n'en est pas moins précieuse; c'est au mécanicien à en faire usage selon le besoin, & à se souvenir que, quelle que soit une machine, elle ne fera jamais rien gagner du côté de la vitesse, qu'elle ne le fasse perdre sur la force.

MÉCANIQUE.

*Année 1772.*

Tous ceux qui ont examiné des machines avec attention, ont remarqué qu'elles étoient toutes composées, s'il n'est permis d'employer ce terme, des mêmes élémens; aussi les mécaniciens distinguent ils sept espèces de machines simples & primitives; la machine funiculaire, le levier, la poulie, le treuil, le plan incliné, la vis & le coin; toutes les autres machines ne sont & ne seront jamais que des combinaisons de celles que nous venons de nommer, ou de la même répétée un certain nombre de fois, & elles seront toujours d'autant plus parfaites, qu'il y aura moins de complications.

On conçoit aisément que depuis le temps que les besoins des hommes les ont forcés d'avoir recours à la mécanique, ces matières ont dû être traitées par un grand nombre de mathématiciens; cependant M. l'abbé Bossut a trouvé encore des démonstrations & des problèmes nouveaux à insérer dans son ouvrage, tant il est rare qu'on puisse regarder une matière comme épuisée.

M. l'abbé Bossut a fait plus, il ne s'est pas contenté d'examiner la théorie mathématique des machines, il les a considérées dans leur état naturel, en examinant les résistances qu'elles éprouvent de la part des frottemens, de la roideur des cordes, &c. on voit qu'il n'y a que l'expérience qui puisse servir de guide dans cette recherche, on a déjà commencé sur cette matière, que M. l'abbé Bossut applique à plusieurs exemples; en un mot, il conduit l'équilibre des machines jusqu'au moment où il est prêt à se rompre, & où la machine va prendre du mouvement, ce n'est que là qu'il s'arrête. La théorie des machines en mouvement devant faire le sujet de la seconde partie de cet ouvrage, celle dont nous venons de rendre compte, est bien propre à en faire désirer la publication.

MÉCHANIQUE.

Année 1772.

ARTS ET MÉTIERS

PUBLIÉS EN 1772.

Hist. **L**ES arts publiés pendant le cours de l'année 1772, sont au nombre de six.

Le premier est l'art de faire des pipes à fumer le tabac, par M. Duhamel. Cet art très-ancien & assez généralement répandu, non-seulement en Europe, mais encore parmi les nations sauvages de l'Amérique, se pratique en Europe, dans l'Allemagne, la Hollande, l'Angleterre & la France, où il y en a trois manufactures; c'est de celle qui est établie à Rouen, que M. Duhamel a eu, par les soins de M. Dubois, ingénieur des ponts & chaussées, les détails les plus intéressans pour la description de cet art. Il y donne la maniere de reconnoître la terre propre à cet ouvrage; il y détermine la nature de cette terre, qu'il fait voir être une argile, & non une marne, comme on le croyoit communément; il y enseigne la maniere de la préparer, celle de fabriquer les pipes, de leur donner l'espece de vernis qui les empêche de s'attacher à la bouche, la construction des fourneaux qui servent à les cuire, & enfin la maniere de les arranger & d'y conduire le feu.

Le second est l'art du coutelier, premiere partie, par M. Perret, maître coutelier. L'auteur y donne le dénombrement de toutes les matieres qu'emploient les couteliers dans leurs ouvrages; la maniere de les choisir, de les préparer avec adresse, de les débiter avec économie, & d'en tirer le meilleur parti possible; il insiste particulièrement sur la nature & le choix des différens aciers; sur la maniere de les forger, & sur-tout sur celle de les corroyer pour en former l'étoffe propre à chaque espece de tranchant qu'on desire; il y donne le détail le plus entier des outils propres à cet art, & de leur usage; il insiste encore, sur le choix des meules dans lesquelles le plus petit défaut peut non-seulement altérer la perfection de la piece qu'on travaille, mais quelquefois même mettre en risque la vie de l'ouvrier; il n'a garde d'omettre dans cet ouvrage, les différentes manieres de polir les manches & les châtes des différens instrumens tranchans; les lames & toutes les pieces d'acier qui les composent, tant avec l'émeril, la potée d'étain & le rouge d'Angleterre, qu'avec la potée d'acier qui est de son invention, & qui peut donner à l'acier un poli bien plus vif qu'aucune autre matiere; en un mot, il n'a rien négligé de ce qui pouvoit rendre cette premiere partie de son ouvrage intéressante, & faire desirer la publication de la seconde, dans laquelle il se propose de traiter des instru-



mens de chirurgie, qu'on peut regarder comme le chef-d'œuvre de cet art, & dont le lecteur verra l'exécution dans les articles suivans.

Année 1772.

Le troisième est l'art de la fabrique de la porcelaine, par M. le comte de Milly. L'auteur commence son ouvrage par donner, dans un avant-propos qu'il met à la tête, l'histoire de cet art, depuis le cinquième siècle ou environ de l'ère chrétienne, qu'on croit qu'il fut inventé à la Chine jusqu'à présent; il y discute la nature des différentes porcelaines, qui bien que semblables en ce qu'elles sont toutes des demi-vitrifications, diffèrent cependant essentiellement en ce que les unes sont composées de matière entièrement vitrifiable, faite au moment où elle étoit à demi-vitrifiée, & que les autres sont composées de matières différentes, dont les unes sont aisément vitrifiables, & les autres peuvent soutenir un feu très-vif, sans perdre leur blancheur & sans se vitrifier; il indique la nature des matières qui doivent composer la belle porcelaine, la proportion dans laquelle elles doivent être mêlées, les préparations qu'on doit leur faire subir, la manière de travailler la pâte, & de faire subir aux ouvrages qui en sont faits, la première cuisson qui les met dans l'état de *biscuit*; & enfin l'art de lui donner avec les mêmes matières, mais plus finement broyées, cette espèce de vernis qu'on nomme *couverte*, & auquel elle doit son brillant. Le dernier article de l'ouvrage de M. le comte de Milly, traite de la manière d'appliquer sur la porcelaine, les couleurs & même l'or, qui leur doivent servir d'ornement, & des fours destinés à lui donner le dernier feu; il y décrit les différentes espèces de fours usités dans les meilleures fabriques de porcelaines, & finit par celui qui est en usage dans la manufacture de Seve, qui donne une chaleur égale dans toutes ses parties, & par la découverte faite depuis peu, par les ordres de M. Bertin, & par les recherches de plusieurs des membres de cette Académie, des matières propres à composer une porcelaine aussi solide que celle de la Chine & du Japon, qui ne le cède à aucune de celles qu'on a connues jusqu'à présent, & qui les surpasse toutes par l'élégance des formes, & la perfection des peintures, dont les pièces sont ornées.

Le quatrième est l'art du relieur-doreur de livres, par M. Dudin. Tout le monde connoît la nécessité de relier un livre pour s'en servir commodément, & pour le conserver; mais on ne connoît pas de même toutes les opérations nécessaires pour mettre un livre dans cet état. M. Dudin les a décrites avec exactitude, depuis celle par laquelle on plie les blancs, pour mettre chaque livre dans le format qui lui convient, jusqu'à l'opération de vernir & de dorer la couverture & la tranche pour lui servir d'ornement; il est d'autant plus utile d'être au fait de cet art, qu'un livre mal relié est souvent défiguré, qu'il devient incommode à lire, & qu'il ne se conserve pas, à beaucoup près, autant que s'il étoit relié comme il le devoit être.

**MÉCHANIQUE.** Le cinquième est l'art du coutelier en ouvrages communs, par M. Fougereux. Cet art, qui s'exerce principalement à Saint-Etienne-en-Foix, & qui produit à cette ville un commerce d'environ six cents mille livres, ne tend qu'à épargner le travail & le temps pour pouvoir fournir au peuple des couteaux d'usage à si peu de frais, que les moindres se donnent au marchand à quarante ou cinquante sous la grosse, c'est-à-dire, les douze douzaines, & les plus chers à vingt-quatre livres; on peut juger combien il en faut vendre pour en faire la somme que nous venons d'énoncer, & combien l'industrie a dû trouver de ressources pour pouvoir les donner à ce prix.

Le sixième & dernier est la seconde partie de l'art du coutelier, par M. Perret. Cette seconde partie contient la description & la fabrique des instrumens de chirurgie. Les chirurgiens ne peuvent opérer sans instrumens, & on peut être assuré que dans la main même du plus habile chirurgien un mauvais instrument ne peut que rendre une opération moins sûre, plus longue & plus douloureuse pour le malade. Il est donc du bien de l'humanité de rendre ces ressources les plus parfaites qu'il est possible. La collection d'instrumens que présente M. Perret dans cet ouvrage, est bien propre à produire un pareil effet; elle est peut-être la plus complète qui ait paru jusqu'ici, & il ne néglige rien pour mettre les couteliers en état de bien exécuter ces instrumens; elle ne laisse rien à désirer, sinon qu'un habile chirurgien veuille bien y joindre la manière de s'en servir. Il formeroit, par ce moyen, un traité des opérations plus ample & plus complet que tout ce qui a paru jusqu'à présent sur cette matière.

## MACHINES OU INVENTIONS

MÉCANIQUE.

Année 1772.

APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE

EN M. DCC. LXXII.

## I.

UN nouveau lit brisé, à l'usage des voyageurs & des officiers, exécuté en fer par M. Tranoy. Ce lit n'a ni vis, ni tenons, ni crochets; il peut être monté & démonté avec facilité en six minutes, & il tire de sa construction même une solidité aussi grande que celle d'un lit ordinaire; en le supposant de six pieds de long, & large à proportion, il n'aura, étant plié, que vingt pouces de large, trois pieds de long & trois pouces d'épaisseur. Quoique la précision que ce lit exige dans l'exécution, & les différens ajustemens qui entrent dans sa construction, doivent le rendre d'un prix assez considérable; cependant, comme il a d'un côté l'avantage de se tendre & de se détendre très-prompement, celui d'être très-solide, & enfin celui d'occuper très-peu de place étant plié, l'académie a pensé que ce lit ingénieusement imaginé pour son objet, & pouvant être utile dans bien des occasions, méritoit l'attention des officiers & des voyageurs. Fig.

## II.

DES compositions métalliques, imitant l'or & l'argent, présentées par le sieur Baillot, maître fondeur à Paris; il résulte des épreuves auxquelles ces différentes compositions ont été soumises, que quoique le verd-de-gris ne se soit manifesté sensiblement dans aucune des épreuves, il n'en est pas moins certain que la base de toutes ces compositions est le cuivre, qui n'est nullement dépouillé de ses qualités délégables & malfaisantes, & que, par conséquent, elles ne peuvent sans danger être employées aux usages de la table & de la cuisine; mais que comme les alliages du sieur Baillot imitent l'or & l'argent mieux qu'aucun de ceux qui ont été présentés jusqu'à présent; qu'il a su y introduire une grande quantité de fer, chose assez difficile à faire; qu'elles sont susceptibles d'un travail assez fini, & de prendre beaucoup d'éclat; enfin qu'elles se nettoient très-bien lorsqu'elles sont ternies, elles peuvent être employées, sans inconvénient, à la fabrication de tous les ustensiles & ornemens qui ne doivent servir ni à la table, ni à la cuisine.

## MÉCHANIQUE.

## I I I.

*Année 1772.*

DEUX machines proposées par M. du Pré de Retonfay, chevalier de Saint-Louis, ancien capitaine au régiment de Montmorin.

La première a pour objet de diviser en tranches parallèles, ayant entr'elles tel rapport qu'on voudra, la figure la plus irrégulière. Pour y parvenir il prépare une boîte carrée ou rectangulaire, d'un pouce d'épaisseur, suffisante pour contenir le plan de la figure proposée, ou plutôt une planche de même épaisseur, découpée suivant le contour de ce plan, & il remplit le vuide avec de la cire, du plâtre, ou quelque autre mastic, ensuite, ayant retiré le morceau de bois, il couvre cette boîte d'une glace, & remplit d'eau le vuide qu'a laissé le morceau de bois; d'où il suit que si on vuide cette eau dans un vaisseau de forme régulière, on pourra, en divisant la capacité de ce vaisseau en parties égales ou inégales, se procurer des quantités d'eau, qui étant versées successivement dans la boîte, y marqueront des tranches parallèles, qui auront entr'elles les mêmes rapports de surfaces que les portions d'eau mises successivement dans le vaisseau; ce procédé a paru simple & ingénieux, & on a cru qu'il pouvoit être utile dans bien des circonstances.

La seconde machine du même auteur, est une alidade, composée de deux règles de bois bien dressées, au bout desquelles sont placées des portions de cercles pour pouvoir les élever & les abaisser à volonté; sur l'une desquelles sont portées deux lunettes contre-pointées: au moyen de cette alidade on peut avoir sur un plan qu'on leve, la position de tous les objets placés haut & bas, réduite à l'horizon. Cette alidade a paru devoir être d'un usage juste & commode.

## I V.

UNE nouvelle construction de vignettes pour l'imprimerie, présentée par M. Luce, graveur du roi, attaché à l'imprimerie royale. On fait que les vignettes & les culs-de-lampes dont on orne les belles éditions, ont été jusqu'à présent gravés, ou en taille-douce qu'on tiroit séparément, ou en bois pour être tirées avec la lettre; mais ces planches en bois périssoient ou se gâtoient en très-peu de temps. M. Luce a imaginé de graver séparément, sur des poinçons, comme on fait pour les lettres, les pièces séparées de ces ornemens, & d'en justifier les matrices avec tant de précision, que ces pièces étant fondues ne laissent appercevoir aucune interruption dans les traits; il en résultera des vignettes & des culs-de-lampes qui auront l'avantage de se tirer avec la lettre comme les planches en bois, qui seront d'une bien plus grande durée, qui pourront se renouveler toutes les fois qu'on en aura besoin, & qui enfin pourront être variées d'un grand nombre de manières, ces pièces étant composées avec tant d'art qu'elles peuvent former beaucoup de combinaisons différentes.

## V.

MÉCANIQUE.

*Année 1772.*

UNE nouvelle maniere de faire marquer aux montres le quantieme du mois & le mois de l'année, sans être obligé d'y toucher pour les mois qui n'ont pas trente-un jours, ni pour le vingt neuvieme jour de février dans les années bissextiles. Le quantieme du mois est marqué par une aiguille sur une division en trente-un placée en dedans du cercle des heures, & qui lui est concentrique, & les mois sont gravés sur un chaperon placé sous le cadran, & paroissent successivement, à travers une ouverture qui y est pratiquée. Le mouvement de la montre n'a pas la moindre part à celui qui fait aller le quantieme, il ne le reçoit que d'une dent attachée au quarré de la fusée, qui agit toutes les fois qu'on la remonte. L'inégalité des mois de trente & trente-un jours, s'opere par l'inégalité des divisions du chaperon des mois, & le saut des années bissextiles au moyen de deux étoilles & de leurs sautoirs. Ces moyens employés par M. le Féron, horloger, auteur de cette montre, pour lui faire marquer les mois & le quantieme, sans être obligé d'y toucher, ont paru nouveaux, simples & ingénieux, & devoir être d'un usage assez commode.

## V I.

UNE construction nouvelle de ruches, inventées par M. de Saint-Foi. Ces ruches consistent en trois corps de boîtes de sapin, partagées chacune en deux, par une cloison : ces boîtes, qui peuvent se joindre & se séparer, ont, de même que leurs cloisons, des ouvertures qui se ferment avec des coulisses, & qui interceptent ou permettent à volonté, le passage des abeilles d'une boîte & d'une moitié de boîte dans l'autre : au moyen de cette disposition, les abeilles auxquelles on fournit toujours de nouvel espace, ne jettent point, & on recueille à coup sûr tous les essaims; on les fait de même aisément passer d'une ruche pleine de miel dans une ruche vuide, lorsque le temps de la récolte est venu; & par la disposition des boîtes & des passages qu'on ouvre & ferme comme on veut, on peut faire cette récolte sans courir aucun risque d'endommager ou de déranger le couvain, sans interrompre le travail des abeilles, & sans en faire périr aucune. Les vues de l'auteur se sont étendues jusque sur la maniere de travailler le miel & la cire, & d'en augmenter la quantité & la qualité. Ces nouvelles ruches ont paru préférables à tout ce qu'on connoissoit jusqu'ici sur cette matiere, & on a cru qu'il seroit à souhaiter que l'usage s'en introduisit dans tout le royaume.

## MÉCHANIQUE.

## V I I.

Année 1772.

UN *Forte-Piano*, présenté par M. de l'Épine, facteur d'orgues du roi. On fait que ces instrumens sont des clavessins à marteaux, dont on augmente & on diminue le son en appuyant plus ou moins sur les touches. On fait encore qu'on avoit organisé ces instrumens en y joignant un petit jeu de flûtes placé dans le pied, & qui alloit par le même clavier; mais l'instrument à cordes éprouvoit seul l'enflure & la diminution des sons, sans que l'orgue y participât en aucune maniere.

L'orgue qu'a joint au sien, M. de l'Épine, a trois jeux différens; il a deux claviers à la main & un de pédale qu'on peut ôter & remettre à volonté; il a, de même que le *Forte-Piano*, la propriété d'enfler & de diminuer ses sons, au moyen d'une seule piece qu'on fait mouvoir avec le pied. On peut, quand on veut, séparer les deux instrumens, même emporter le *Forte-Piano*, sans que l'orgue qui a son clavier, demeure inutile; on le couvre en ce cas d'une espece de secrétaire qui forme un meuble utile & agréable.

Il a paru que M. de l'Épine avoit employé toutes les ressources de son art pour donner à cet instrument tous les avantages dont il peut être susceptible, pour écarter tous les inconvéniens qui auroient pu en altérer la perfection, & qu'il y a mis la plus grande précision & la plus grande solidité dans l'exécution pour en assurer les effets.

## V I I I.

UN nouveau bandage à ressort, propre à contenir les exomphales ou hernies ombilicales, inventé par M. Juville, chirurgien-herniaire: on fait que le mouvement de la respiration fait alternativement élever ou déprimer la partie de l'ombilic; il faut d'ailleurs que lorsque l'intestin s'est fait jour par le nombril, la pelote du bandage destinée à lui fermer le passage, demeure constamment appliquée; or, c'est ce que ne peut faire le bandage ordinaire, contenu par une simple ceinture, parce que s'il serre suffisamment dans le temps auquel le ventre est un peu gonflé, il gênera sûrement lorsqu'il sera plus élevé, soit par les alimens, soit par la respiration; c'est ce qui avoit fait imaginer des bandages, dans lesquels les deux parties de la ceinture étoient roulées sur des especes de barillets semblables à ceux des montres; mais ces barillets forment une épaisseur incommode, & qui peut même blesser dans de certaines occasions; celui qu'a proposé M. Juville est tout-à-fait exempt de cet inconvénient, & est absolument plat: nous allons essayer d'en donner une idée.

La pelote est comme dans les bandages ordinaires, fixée au centre d'une plaque elliptique, mais les deux moitiés de la ceinture ne sont pas attachées aux deux extrémités du grand diametre de cette plaque; elles le sont à deux pieces qui peuvent glisser le long de ce diametre, au moyen d'une fente

fente qui y est pratiquée; ces deux pieces sont plus larges dans la partie qui avoisine le centre de la grande plaque, que dans celle qui est vers les bouts de l'ellipse; & où la ceinture est attachée, elles sont retenues entre les extrémités des deux ressorts attachés par le milieu aux deux bouts du petit axe de l'ellipse; il suit de cette construction, que le bandage étant mis en place, dès que le ventre du malade viendra à s'élever, la ceinture tirera les pieces auxquelles elle est attachée, qui ne pourront à cause de leur évafement, céder à leur action, qu'en faisant plier les ressorts entre lesquels elles glissent; d'où il suit que dès que le ventre s'applatira, ces ressorts les appelleront à leur premiere situation, & que malgré toutes les variations qui pourront arriver dans la capacité du ventre, la pelote sera toujours contenue sur l'ombilic, avec la même force, & sans incommoder le malade, & que d'ailleurs tout cet appareil, n'ayant qu'une très-petite épaisseur, ne lui causera ni danger, ni désagrément. Cette machine a paru simple & ingénieuse, & on a cru qu'il seroit à desirer que l'usage pût s'en introduire.

MÉCANIQUE.

Année 1772.

## I X.

DES piles de fer fondu pour les manufactures de papier, proposées par M. Pannetier, fabricant de papier à Clary près Mézières.

Tous ceux qui connoissent les fabriques de papier, savent que, pour réduire en pâte les chiffons qui en font la matiere, on les expose à l'action réitérée de pesans maillets, dans des especes d'auges creusées dans une forte piece de bois, & dans lesquelles passe un courant d'eau; il est aisé de voir que ces piles doivent être sujettes à des réparations fréquentes, & s'user assez promptement; aussi plusieurs fabricans en avoient fait construire en pierre dure. M. Pannetier a profité du voisinage d'une forge à fer, pour en faire exécuter en fonte de fer, & il s'en est bien trouvé; on pourroit peut-être craindre que ces piles ne communiquassent au papier des taches de rouille; mais il y a apparence que le mouvement de la matiere & le courant d'eau perpétuel qui y passe, ne permettent pas à la rouille de s'y former, car M. Pannetier n'en a apperçu aucun vestige, auquel cas on en seroit quitte pour les bien nettoyer à chaque cessation de travail. Ces piles peuvent soutenir un mouvement très-rapide de maillets, ce qui rend la pâte très-belle & très-égale, & n'arrive pas dans les piles de bois; elles sont aussi beaucoup plus d'ouvrage en même temps. Quatre piles de fer ont donné en vingt-quatre heures, cent quatre-vingts livres de pâte, tandis que sept piles de bois n'en fournissoient qu'environ cent vingt. Le même M. Pannetier ayant remarqué que le trou dans lequel roulent les tourillons des maillets, étoit sujet à s'agrandir assez promptement, ce qui dérangeoit leur action; il a remédié à cet inconvénient, en faisant rouler ces tourillons dans des boîtes de fer fondu.

Ces réformes de M. Pannetier ont paru devoir être utiles, sur-tout pour les papeteries qui auront des forges à leur portée, & c'est ce qui a déterminé l'académie à les publier ici.

MÉCANIQUE.

Année 1773.

## M É M O I R E

*Sur le cintrement & le décintrement des ponts, & sur les différens mouvemens que prennent les voûtes pendant leur construction.*

Par M. P E R R O N E T.

Fig. **U**NE voûte ne peut être en équilibre tant que la clef n'est pas posée : il faut donc, jusqu'à ce moment, la soutenir par un assemblage de charpente terminé par une courbe égale à celle de la voûte. L'effort que le poids de différens voussoirs exerce sur ce cintre, tend à en faire remonter la partie supérieure.

Il est donc nécessaire, pour lui conserver sa courbure, de placer au haut du cintre un poids qui fasse équilibre avec l'effort de la voûte : on sent que ce poids doit varier selon la grandeur de la voûte, sa courbure, la pesanteur des voussoirs ; il doit varier aussi selon que la construction de la voûte est plus ou moins avancée.

Lorsqu'une voûte n'est pas absolument en équilibre, & il est impossible dans la pratique d'atteindre à ce point, la partie la plus élevée tend à descendre, & par conséquent à séparer les voussoirs par leur extrémité supérieure : les parties les plus basses de la voûte tendent au contraire à se relever, & par conséquent à séparer les voussoirs par leur extrémité inférieure : la voûte la mieux construite éprouvera donc un mouvement lors du décintrement, & il est important d'exécuter cette opération, de manière que le mouvement de la voûte ne lui fasse rien perdre de sa solidité.

M. Perronnet propose de commencer le décintrement par le bas, & de le faire à plusieurs reprises, en laissant chaque fois à la partie supérieure de la voûte le temps d'exercer son action sur le cintre ; par ce moyen la clef descendra très-lentement ; son mouvement s'exécutera à plusieurs reprises, & l'on n'aura point à craindre que l'accélération de ce mouvement ne vienne à produire une force capable de nuire à la solidité de la voûte.

Mais ce mouvement ne peut se faire sans altérer la courbure de la voûte, on voit donc qu'il se présente ici plusieurs problèmes intéressans, qui n'ont pas encore été résolus, du moins comme il seroit à désirer qu'ils le fussent pour la perfection de l'art & pour celle de la théorie.

1°. Déterminer les poids qu'il faut placer sur le cintre, pour que l'action de la voûte, pendant sa construction, n'altère pas la figure du cintre.

2°. Trouver le point qui sépare la partie de la voûte, où les voussoirs tendent à se séparer par la partie supérieure de celle où ils tendent à se séparer par la partie inférieure.

3°. Trouver quelle courbe il faut donner à une voûte, lorsqu'on la construit, pour qu'elle prenne, après le décintrement, la courbure demandée.



M. Perronnet n'a point tenté de résoudre ces problèmes par la théorie; mais les observations qu'il a eu occasion de faire sur des voûtes de cent pieds & même de cent vingt pieds, l'ont mis à portée de donner des règles de pratique qui peuvent devenir très-utiles, lorsqu'il s'agira de construire des voûtes solides & d'une grande étendue, comme on le verra dans son mémoire que nous allons donner en entier. Ces observations pourront d'ailleurs servir à confirmer la théorie : ou même si, comme il n'arrive que trop souvent dans les questions de mécanique, l'impossibilité de résoudre les problèmes d'une manière rigoureuse, par les méthodes connues, obligeoit à recourir à des principes hypothétiques, ces mêmes observations pourroient être utiles, soit pour s'assurer si les hypothèses sont d'accord avec la nature, soit pour les rectifier.

MÉCANIQUE.

Année 1773.

LA construction des grandes arches, telles que celles de plusieurs ponts faits en France depuis une trentaine d'années, demande beaucoup plus d'art & de soins, que ne pouvoient l'exiger des arches de grandeur ordinaire & peu surbaissées.

MÉC.

Indépendamment du choix des matériaux, de l'exactitude, de l'appareil & du soin avec lequel les pierres doivent être taillées & posées, le succès de ces grandes arches dépend essentiellement de la manière de les cintrer & décintrer; faute d'y avoir donné assez d'attention, il est souvent arrivé que les courbures des voûtes ont été corrompues, & même que quelques-unes des arches sont tombées. Ces considérations qui intéressent des travaux de la plus grande importance, m'ont paru mériter l'attention de l'académie, du public & des artistes qui sont chargés de les projeter & faire construire.

Je me propose, dans ce mémoire, d'exposer 1°. comment il me paroît le plus convenable de faire le cintrément en charpente pour la construction des ponts de pierre.

2°. Les différens mouvemens que prennent les voûtes pendant leur construction; matière intéressante qui n'a pas encore été traitée.

Et 3°. la méthode que j'ai employée avec succès pour le décintrément des plus grandes arches.

### *Cintrément des ponts.*

Pour construire les ponts de pierre en général, on est obligé d'employer une charpente, nommée *cintré*, ou par les Italiens *armature*, qui soit assez forte pour en soutenir les voûtes jusqu'à ce qu'elles soient fermées; cette charpente est composée d'assemblages posés verticalement, nommés *fermes*, que l'on est dans l'usage d'espacer à six & sept pieds de distance les unes des autres, & de pièces horizontales nommées *couchis*, qui sont destinées à porter, dans leur milieu, chaque cours de voussiors d'une ferme à l'autre; on met de fortes calles sous ces couchis, & de plus petites pour achever de garnir chaque rang de voussior, suivant la hauteur qu'exige la courbure de la voûte; les fermes sont ensuite liées par

des moises (a) & des liernes (b) posées horizontalement, & entretenues avec des pieces en contrefiches, d'un & d'autre côté, pour en prévenir le déverfement.

MÉCHANIQUE.

Année 1773.

Les fermes sont ordinairement faites avec des pieces horizontales, nommées *entrails*, des arbalétriers, des poinçons, des moises pendantes & potelets : le tout assemblé avec tenons & mortoises & boulonné : les entrails & même les arbalétriers doivent alors être chargés latéralement, c'est la façon la plus défavantageuse dont on puisse disposer les bois, & qui exige nécessairement d'en augmenter la quantité pour porter le même fardeau.

Lorsque les fermes ne sont appuyées que contre les culées & les piles des ponts, on les nomme *fermes retrouffées* ; chaque point d'appui peut être pour lors établi sur une seule piece de bois, nommée *jambe de force*, au-lieu de l'être sur plusieurs files de pieux, comme on étoit allé souvent dans l'usage de le faire.

Les tenons & les mortoises affoiblissent les bois ; on doit les supprimer ; en assemblant les principales pieces des fermes nommées *arbalétriers*, sur plusieurs rangs, en liaison l'un sur l'autre, & de telle sorte, que les bouts de l'un des rangs répondent au milieu des arbalétriers supérieurs, avec lesquels ils formeront des figures triangulaires, qui auront pour base la longueur entiere d'un arbalétrier, & pour côtés, deux demi-arbalétriers du rang de dessus. Les principales pieces doivent être moisées au milieu de leur longueur, ainsi qu'à leur extrémité, & boulonnées.

Cette maniere de disposer les bois des fermes, qui a été employée par M. Manfar de Sagonne, au pont de Moulins, m'a paru la plus convenable, & je l'ai adoptée, en retranchant néanmoins beaucoup de bois que j'ai reconnu être inutile.

Les cintres s'affaissent après leur assemblage, & aussi sous le fardeau des voûtes pendant leur construction, soit par la compression des fibres du bois, ou par un peu de courbure que prennent les arbalétriers, ce qui doit obliger de surhausser sur l'*ételon*, ou l'épure du charpentier, la vraie courbure des arches, de la quantité à laquelle cet affaîssement peut être évalué d'après l'expérience.

Je vais expliquer les principales dimensions & les assemblages des fermes que j'ai fait construire pour des arches de 60, 90 & 120 pieds d'ouverture, ainsi que le résultat des observations que j'ai faites à ce sujet.

(a) Ce sont des pieces qui embrassent jointivement d'autres pieces de bois.

(b) Ce sont d'autres pieces simples, qui ne sont entaillées que de quelques pouces contre les pieces qu'elles doivent entretenir.

*Arche de 60 pieds d'ouverture.*

MÉCANIQUE.

Année 1773.

L'ARCHE du milieu du pont de Cravant, situé sur la rivière d'Yonne; de 60 pieds d'ouverture, & 20 pieds de hauteur sous clef depuis les naissances a été cintrée avec cinq fermes retroussées, espacées à 5 pieds & demi de milieu en milieu; chaque ferme composée de trois cours d'arbaletriers, le premier & le troisième de cinq pieces, & celui du milieu de quatre; ces cours d'arbaletriers étoient posés l'un sur l'autre, assemblés triangulairement & retenus avec des moises, comme je l'ai expliqué ci-devant; chaque arbaletrier avoit 15 à 18 pieds de longueur, & 8 à 9 pouces de grosseur; les moises avoient même grosseur pour chaque piece, sur 7 à 7 pieds & demi de long: la grosseur de chaque cours de couchis étoit de 4 à 5 pouces; la pierre employée à ce pont, pese 176 livres le pied cube, & l'épaisseur de la voûte est de 4 pieds à la clef.

*Arche de 90 pieds.*

L'ARCHE, dite de *Saint-Edme*, construite à Nogent-sur-Seine, & finie en 1769, a 90 pieds d'ouverture, sur 26 pieds de hauteur sous clef depuis les naissances: elle a été cintrée avec cinq fermes retroussées, espacées à 7 pieds de milieu en milieu, chacune formée de trois cours d'arbaletriers, comme au pont précédent, le premier & le troisième cours étoient faits de cinq pieces, & celui du milieu de quatre pieces, chacune de 18, 20 & 22 pieds de longueur; & de 14 à 16 pouces de grosseur; les moises avoient la même grosseur que les arbaletriers, sur 7 & 8 pieds de longueur; chaque cours de couchis avoit 6 à 7 pouces de grosseur.

Ces cintres étoient de la plus grande force; je crois qu'il auroit suffi de donner 12 à 15 pouces de grosseur aux arbaletriers, comme le portoit le devis, au-lieu de 14 à 16 pouces que l'entrepreneur leur a donnés, pour employer ses bois tels qu'il avoit pu les trouver dans les forêts.

Le grès dont est construit ce pont, pese 180 livres le pied cube, & l'épaisseur de la voûte à la clef, est de 4 pieds 6 pouces.

*Arche de 120 pieds.*

CHACUNE de cinq arches du nouveau pont de pierre de Neuilly, de 128 pieds d'ouverture, sur 30 pied de hauteur sous clef depuis les naissances, & 45 pieds de largeur, a été cintrée avec huit fermes retroussées, espacées à 6 pieds de milieu en milieu; chaque ferme étoit composée de quatre cours d'arbaletriers disposés en liaison & triangulairement, comme ceux des deux arches précédentes; celui du dessous des fermes étoit composé de huit pieces; les deuxième & quatrième chacun de sept, & le troisième de six pieces qui avoient toutes depuis 19 jusqu'à 23 pieds de longueur, & 14 à 17 pouces de grosseur; les moises pendantes, au nombre de treize, avoient 9 à 10 pieds de longueur, sur 9 à 15 pouces de

MECHANIQUE.

Année 1773.

gros pour chaque piece; le tout étoit lié avec cinq moises horizontales de 9 à 15 pouces de gros, & huit liernes de 9 pouces aussi de gros; les couchis avoient 7 à 8 pouces de gros; les calles de dessous & de dessus de ces couchis avoient, l'une 6 à 7 pouces, & l'autre, qui est celle du poseur, environ 2 pouces de hauteur: en sorte que l'intervalle d'entre le dessus des fermes & les voûtes, étoit de 17 à 18 pouces, étant nécessaire de lui donner au moins le double de la hauteur des couchis, cette hauteur s'est même trouvée encore augmentée pendant la pose de 6 à 8 pouces dans le haut, par l'affaissement des fermes qui a obligé d'augmenter successivement la hauteur de ces calles.

Les cintres de l'arche du milieu du nouveau pont de Mantes qui a également 120 pieds d'ouverture, étoient aussi retrouffées, & j'avois donné aux pieces de bois la même disposition entr'elles, & à peu-près la même grosseur qu'aux fermes du pont de Neuilly.

La pierre qui a été employée à ce pont, & à celui de Mantes, est en grande partie de la même carrière de Saillancourt près Meulan; elle pese 165 livres le pied cube, un peu plus ou moins, suivant les différens bancs; l'épaisseur des voûtes est de 5 pieds à la clef.

*Différens mouvemens que prennent les voûtes pendant leur construction.*

On peut commencer à poser les premiers cours de voussoirs sans cintre de charpente, jusqu'à ce qu'ils viennent à glisser sur les voussoirs inférieurs; cela doit arriver à-peu-près comme pour les pierres qui sont posées sur une piece de bois sciée & non rabotée, ainsi que je l'ai observé dans mon mémoire inséré dans le volume de cette académie de l'année 1769; lorsque le dessus de ces pierres est incliné avec l'horizon, de 39 à 40 degrés, au-lieu de 18 degrés 20 minutes que donne l'angle des frottemens des corps polis pour les petites masses: je dis *les petites masses*, parce que cet angle se réduit à environ 4 degrés pour les grosses masses, tels que le sont les vaisseaux qu'on lance à la mer, sur un plan auquel on donne ce peu d'inclinaison, comme je l'ai dit dans le même mémoire.

Les cours de voussoirs que l'on pose ensuite de chaque côté, commencent à charger les cintres; cette charge qui augmente successivement jusqu'à ce que la clef soit posée, en faisant un peu baisser la partie inférieure des cintres, tend en même temps à faire remonter la partie supérieure; motif pour lequel on est obligé de la charger de voussoirs, qui étant tous taillés, sont employés ensuite au haut des voûtes, & cela se fait à mesure que la voûte s'élève, pour assujettir les fermes & les empêcher de remonter.

Cette charge a été portée, pour l'arche de 60 pieds, à 67 mille 500 livres, la voûte étant pour lors élevée au treizieme cours de voussoirs, faisant la septieme partie de la totalité pour chaque côté, les cintres n'avoient pas été surhaussés; ils ont pu baisser d'un pouce sous le poids de la voûte.

Le poids total de la voûte, avant que la clef fût posée, étoit d'environ 1 million 350 mille livres, & ce poids doit, d'après le calcul fait par M. Couplet, & rapporté dans les mémoires de l'académie, *année 1729*, être réduit pour les quatre neuvièmes ou environ, à 600 mille livres pour la charge des cintres, & à 120 mille pour celle de chaque ferme.

MÉCANIQUE.

*Année 1773.*

La charge, sur la partie supérieure des cintres de l'arche de 90 pieds, a été de 350 mille livres; on posoit pour lors les quinzièmes cours de vouffoirs, faisant près de la sixième partie de la totalité pour chaque côté; les cintres qui avoient été surhaussés seulement de 3 pouces de plus que la courbure que devoit avoir la voûte, se sont d'abord affaissés de deux pouces sous cette charge, & ensuite relevés d'un pouce; lorsque l'on a posé les vingtièmes cours de vouffoirs, en s'applatissant un peu sur les reins; quand la voûte a été faite aux trois quarts, les cintres ont encore baissé d'un pouce & demi par la seule compression des bois, sans que l'on ait remarqué de renflement au droit des reins, & de 3 lignes seulement de plus sous la charge totale; alors il n'est plus resté que 3 lignes du surhaussément des pouces que l'on avoit donnés à ces cintres.

Cette charge totale pour les cintres, avant que la clef fût posée, étant réduite, comme je l'ai expliqué ci-devant, devoit monter à 1 million 245 mille livres, & celle de chaque ferme à 249 mille livres.

Pour les arches de 120 pieds du pont de Neuilly, on a commencé à la fin de 1771 à charger le sommet des fermes de 52 vouffoirs, du poids chacun de 5 mille livres, le tout pesant 260 mille livres; elles ont été comprimées sous cette charge seulement de 9 lignes, & ne l'ont pas été davantage pendant tout l'hiver; il y avoit pour lors 18 & 19 cours de vouffoirs posés de chaque côté des arches.

Le 7 juillet 1772, la charge du haut des cintres, & la plus grande qui ait été mise, étoit de 186 vouffoirs, qui pesoient environ 930 milliers, indépendamment de ce qu'il y avoit pour lors 46 cours de vouffoirs de posés de chaque côté, le tassement total n'a été que de 19 lignes.

C'est le 26 du même mois qu'on a achevé de poser les clefs, & pour lors l'affaissement total qui avoit augmenté sensiblement chaque jour sous la charge des vingt derniers cours de vouffoirs, s'est trouvé de 13 pouces 3 lignes.

La charge totale des cintres étoit pour chaque arche, avant que les clefs fussent posées, de 2 millions 400 mille livres, & pour chacune des huit fermes, de 300 mille livres: le tout à peu-près.

Cet affaissement inévitable des fermes occasionne d'abord une ouverture dans les joints supérieurs des vouffoirs à peu de distance de l'aplomb des naissances, sur-tout aux grandes arches, & ensuite successivement plus haut, à mesure que l'on élève la voûte; ce qui fait craindre aux personnes qui ne connoissent pas ces sortes de constructions; que ces effets ne soient occasionnés par un défaut de soin, & ne puissent nuire à la solidité; mais ces joints se referment ensuite, après que les clefs sont posées; c'est ce que j'expliquerai dans la dernière partie de ce mémoire, en parlant du décentrement des voûtes.

MÉCANIQUE.

A l'arche de 60 pieds dont j'ai parlé, on ne s'aperçut de ce mouvement qu'en posant le dix-huitième cours de vousoirs de chaque côté; l'effet fut très-peu sensible.

Année 1773.

L'arche de 90 pieds étant élevée de chaque côté au vingtième des quatre-vingt-quinze cours de vousoirs qui composent la voûte, le joint s'ouvrit jusqu'à 9 lignes au-dessus du quinzième cours de vousoirs, traversant le massif de reins de la voûte, près de l'aplomb du nu des naissances de l'arche, ce qui occasionna verticalement une séparation du derrière des vousoirs, en descendant jusqu'au septième cours, d'avec les assises courantes & horizontales des culées.

Peu de temps après, ces joints ayant commencé à se refermer, il s'en ouvrit d'autres à l'*extrados* ou au haut des vingt-sixième & jusqu'au trente-unième cours de vousoirs, chacun de près d'une ligne de part & d'autre de l'arche.

Aux arches joignant les culées du pont de Neuilly, les joints se font ouverts à leur *extrados*, du onzième jusqu'au trente-sixième cours de vousoirs de chaque côté, depuis un quart de ligne jusqu'à deux & trois lignes, excepté celui d'entre les vingt-six & vingt-septième cours de vousoirs qui s'est ouvert de 10 lignes à l'arche de la culée, situé du côté de Neuilly, & de 6 lignes seulement à celle de l'autre culée; le tout du côté de ces culées : ces ouvertures ont été moins grandes aux autres arches.

Peu de temps après la pose de la clef, les joints de l'*intrados* ou côtés inférieurs des vousoirs, se font ouverts au-dessus du trente-sixième cours jusqu'au cinquante-sixième, qui joignent les clefs, depuis un quart de ligne jusqu'à une ligne, mais seulement à un, deux ou trois joints au plus de chaque arche.

Au pont de Mantes, dont l'arche du milieu avoit, ainsi que je l'ai dit ci-devant, pareille ouverture de 120 pieds & 35 pieds de hauteur sous clef, les joints s'étoient ouverts à-peu-près comme à celui de Neuilly.

### *Décintrement des ponts.*

Pour diminuer le tassement des voûtes, & faciliter le décintrement des ponts, l'usage ordinaire a été jusqu'à présent, de poser à sec un certain nombre des derniers cours de vousoirs, de les ferrer fortement avec des coins de bois chassés à coups de maillet entre des lattes savonnées, & de les couler & ficher ensuite avec mortier de chaux & ciment; cependant on ne l'a point fait au pont de Neuilly, parce que j'ai pensé que la percussion de ces coups de maillet feroit peu d'effet pour ferrer les vousoirs entr'eux sur d'aussi grosses masses de pierre, chacun de ces vousoirs étant du poids au moins de cinq milliers, & jusqu'à huit ou dix milliers; j'avois d'ailleurs appréhendé de casser des vousoirs, comme cela est arrivé à d'autres ponts, en chassant ces coins qui font souvent en porte-à-faux, à cause de la difficulté que l'on a pour les placer exactement les uns vis-à-vis des autres.

Quelques ingénieurs font dans l'usage de laisser les voûtes le plus de  
temps

temps qu'ils peuvent sur les cintres; d'autres les font démonter tout de suite, après les avoir fait fermer.

Lorsque l'on a assez de temps à la fin de la campagne, on fait bien d'attendre un mois ou six semaines; mais il est toujours prudent de ne point décintrer avant que les mortiers des joints des derniers cours de voussoirs, aient acquis assez de consistance pour que l'on ne puisse y introduire qu'avec peine, la lame d'un couteau, & cela arrive en moins de quinze jours ou trois semaines, sur-tout si la pierre est sèche & poreuse, pour qu'elle puisse prendre plus promptement l'humidité du mortier.

Le décintrément du pont de Cravant, a été commencé cinquante jours après que les arches ont été fermées, & fait en peu de jours: le tassement de la voûte a été insensible.

La crainte d'être surpris dans l'arrière-saison par les grandes eaux, m'a obligé de commencer le décintrément de l'arche de Nogent-sur-Seine; trois jours après la fermeture; cet intervalle de temps avoit été employé à battre les coins aux treize derniers cours de voussoirs & à les couler & ficher. Les mortiers auroient cependant exigé plus de temps à ce pont, pour prendre une certaine consistance à cause de la dureté du grès qu'on y avoit employé; mais comptant sur la sûreté de la méthode dont je devois faire usage, je pensai que je ne courrois aucun risque pour la courbure de l'arche & la solidité de l'ouvrage, & qu'il n'en résulteroit qu'un plus grand tassement à la voûte, lequel tassement devenoit même utile pour diminuer les rampes du pont.

Ce décintrément a été fait en cinq jours, de la manière que je l'expliquerai ci-après, en parlant du pont de Neuilly, & qui avoit aussi été employée à celui de Cravant.

Les fermes qui avoient été comprimées seulement de 2 pouces 9 lignes, sous la charge de la voûte, sont remontées de deux pouces, après l'enlèvement des couchis & des étrébillons du dessous des voussoirs, par le développement de l'élasticité du bois.

Le deuxième jour du décintrément, les joints qui s'étoient ouverts au bas des voûtes, comme je l'ai dit ci devant, se sont resserrés de deux lignes; le troisième jour, le plus grand joint, qui étoit situé du côté de la ville, s'est rouvert de 3 lignes; douze heures après l'enlèvement de tous les couchis, ces grands joints se sont entièrement fermés du côté de la ville, & à deux lignes près au côté opposé; ceux de la partie supérieure de la voûte se sont aussi resserrés.

Le tassement total de la voûte a été en quarante-cinq jours après le commencement du décintrément de 12 pouces 6 lignes à la clef, se distribuant proportionnellement sur les autres voussoirs jusqu'au dix-septième cours; au-dessous de ces cours de voussoirs, la courbure s'est relevée de ce dont elle avoit pu baisser sur les cintres pendant la construction de la voûte, ce qui s'est fait pour le total avec tant de régularité, que la courbe se trouve présentement très-agréable au coup-d'œil & sans aucun jaret; il en est seulement résulté que la partie de l'arc supérieur appartient présentement

MÉCANIQUE.

Année 1773.

tement à un rayon de 123 pieds, au lieu de 100 pieds que ce rayon devoit avoir suivant l'épure, avant l'aplatissement de cet arc : le tassement a augmenté de 15 lignes dans la première année, en sorte qu'il est actuellement de 13 pouces 9 lignes à la clef.

Pour rendre ce changement de courbure plus sensible, & pour distinguer la partie de la voûte qui tend à renverser les culées & les piles de celle des parties inférieures qui résistent à cet effort, j'avois fait dresser, avant le décentrement, une ligne horizontale sur les voussoirs des têtes de l'arche du dessus d'un vingt-huitième cours à l'autre, & d'autres lignes obliques au droit des reins, depuis les extrémités de cette ligne horizontale jusqu'à l'endroit où se fait la jonction du septième cours avec le mur en évasement de chaque culée.

La ligne horizontale a fait connoître, par sa courbure, celle de l'abaîssemment des voussoirs correspondans, en y ajoutant celui des extrémités de cette ligne que l'on avoit réparé d'après un point fixe.

Les lignes obliques se sont courbées avec inflexion, en sorte qu'au-dessus du dix-septième voussoir, elles étoient convexes par en-bas & concaves au-dessous de ce voussoir; la plus grande ordonnée étoit de 6 pouces 10 lignes dans le milieu de la partie convexe, & de 5 pouces 6 lignes aux deux tiers de la partie concave à compter d'en-bas.

Ce point d'inflexion auquel doit se faire la séparation des deux actions qui agissent en sens contraire, étoit d'ailleurs rendu sensible par le joint qui s'étoit ouvert en cet endroit.

Le petit arc qui se termine au-dessus du dix-septième voussoir est de 50 degrés, il comprend presque exactement le tiers de la demi-voûte.

La connoissance de ce point d'inflexion est très-importante pour la théorie & le calcul de la poussée des voûtes, & avec de pareilles observations faites sur des arches de différentes grandeurs & courbures, on y parviendra avec plus de sûreté qu'en établissant des formules, comme l'ont fait MM. de la Hire (*a*), Couplet (*b*) & d'Anesly, d'après des hypothèses dont ils ont été obligés de se contenter, faute de pareilles observations.

Il me reste présentement à rendre compte du décentrement du pont de Nénilly, qui a exigé les plus grandes précautions à cause de la hardiesse de sa construction.

J'ai dit ci-devant que les fermes sont garnies de couchis avec leurs calles qui portent le cours de voussoirs : ce sont ces calles & ces couchis qu'il faut ôter lentement & dans un certain ordre, pour détacher les fermes des voûtes qui pour lors restent isolées, en sorte qu'il n'y ait plus qu'à enlever ou faire tomber les fermes pour achever le décentrement.

J'ai dit aussi que l'on pouvoit considérer deux parties dans une voûte, l'une supérieure qui tend à descendre, l'autre inférieure de chaque côté qui résiste & est repoussée en-dehors; cette dernière partie de chaque côté de

(*a*) Mém. de l'Acad. année 1712.

(*b*) Idem, année 1729.



la voûte doit comprendre celles qui ne chargent point les cintres avant que la clef soit posée.

M. Couplet ayant fait la recherche de l'arc, dont les vouffoirs ne chargent point les cintres avant que la clef soit posée, a trouvé, en supposant que les vouffoirs soient polis & sans frottemens, qu'il devoit être de 30 degrés dans les voûtes en plein-cintre, ou du tiers de la demi-circonférence.

On a vu qu'à l'arche de Nogent-sur-Seine la partie de l'arc qui a été repoussée en-dehors, & qui par conséquent ne devoit point charger les cintres avant que les clefs fussent posées, étoit également du tiers de la demi-circonférence.

Au pont de Neuilly, la courbure des têtes étant d'un seul arc, soutenue par des vouffures ou espèce de cornes de vaches, l'inflexion dont on a parlé ci-devant, ne s'est point fait remarquer; mais les plus grands joints ont indiqué que c'étoit au-dessus du vingt-sixième cours de vouffoirs, que devoit se faire de part & d'autre, la séparation de la portion supérieure de la voûte, qui tendoit à repousser les parties inférieures, & ce point est à deux vouffoirs au-dessous du milieu de la demi-voûte, ce qui se rapproche beaucoup pour ces arches, de l'hypothèse de M. de la Hire.

On peut donc, d'après ces observations, commencer par faire ôter sans inquiétude, tous les couchis qui sont posés de part & d'autre du bas des voûtes, tout au moins jusqu'au tiers des demi-voûtes, puisque quand les clefs sont posées, ces parties, au-lieu de porter sur les cintres, sont repoussées en-dehors par la charge des vouffoirs supérieurs; ce qui le fait encore mieux connoître, c'est que les calles & les couchis qui sont posés au droit de ces arcs inférieurs, tiennent peu; & l'on trouve même que plusieurs d'entr'eux se sont détachés des voûtes, quand on se présente pour les enlever.

On doit cependant avoir l'attention d'enlever ces couchis lentement, en y employant plusieurs jours & en les ôtant en égal nombre par jour & de chaque côté en même-temps, pour que les fermes qui sont repoussées par leur charge supérieure dans le vuide que ces couchis laissent, ne permettent à la partie supérieure de la voûte, de descendre aussi que très-lentement, parce que l'on doit empêcher avec le plus grand soin de laisser prendre une certaine vitesse à d'aussi fortes masses; ce n'est qu'en modérant cette vitesse jusqu'à ce que tous les couchis des voûtes soient ôtés, qu'on prévient la fracture des pierres & le danger qu'il y auroit pour la conservation des voûtes même, si on en usoit différemment.

Ces observations doivent faire abandonner principalement pour les voûtes faites avec des cintres retrouffés, l'ancien usage qui étoit d'ôter les couchis de deux en deux également de chaque côté dans tout le pourtour de la voûte, & de continuer ensuite la même opération, jusqu'à ce que tous les couchis fussent enlevés; car on laissoit par cette méthode, des points d'appui sous l'arc supérieur, qui nuisoient au tassement uniforme & général, & occasionnoient souvent des jarets & irrégularités dans la cour-

bure des voûtes, sur-tout aux grandes arches, lesquelles étoient même exposées à de plus grands accidens, quand il s'y joignoit quelque défaut de construction.

MÉCHANIQUE.

*Année 1773.* C'est, comme on vient de l'expliquer, que l'on a commencé le 14 août 1772, dix-huit jours après la pose des dernières clefs du pont de Neuilly, à ôter les couchis du bas des voûtes, à commencer du neuvième cours de vousoirs, ceux du dessous ayant été posés sans couchis; on a continué ensuite jusqu'au 3 septembre suivant, à enlever le reste des couchis en égal nombre par jour de chaque côté & de suite, en montant & en laissant quelques jours d'intervalle à différentes fois sans y travailler, en forte que le tout a été enlevé en dix-neuf journées: ce qui a été fait en observant de mettre des étréfillons ou petites pièces de bois posées debout, entre les fermes & les voûtes, pour faciliter le dévêtissement des calles & des couchis supérieurs, lorsqu'on s'est aperçu que les fermes, en remontant par la force de l'élasticité des bois, commençoient à nuire à ce dévêtissement; il n'en est resté le dernier jour, que sept cours au haut des fermes que j'ai fait enlever; les étréfillons ont été ruinés, c'est-à-dire, détruits avec le ciseau & le maillet, le tout en moins d'une heure, ce qui s'est fait en même temps à toutes les arches. Les charpentiers commençoient par les rangs des étréfillons les plus éloignés de la clef, & s'en rapprochoient en ruinant toujours en même temps de chaque côté les rangs supérieurs; lorsqu'ils furent arrivés au dernier rang, on voyoit ces étréfillons s'écraser d'eux-mêmes avec force, & celui qui conduisoit cette opération à l'une des arches, fut renversé de l'éclat de l'un de ces étréfillons qui vint le frapper sur les reins. Les fermes qui se trouvoient pour lors affaissées de 19 pouces, compris 6 pouces après la pose des clefs, le tout au-lieu de 15 pouces, dont elles avoient été surhaussées, se releverent de 5 pouces 6 lignes, & presque également à chaque arche avec force & bruit.

L'affaissement des fermes n'avoit été que de 19 lignes le 18 juillet, après la pose du quarante-sixième cours de vousoirs de chaque côté, & de 7 pouces 4 lignes sous la charge totale de 930 mille livres après la pose des cinquante-cinq cours de vousoirs. Cet affaissement a été de 13 pouces, après avoir posé les trois derniers cours de vousoirs, compris celui de la clef.

Pendant que l'on a ôté les couchis, les voûtes ont baissé de six pouces; le tassement a été subitement de 18 lignes le jour que l'on a ruiné les étréfillons, & de 13 lignes le lendemain; actuellement que le pavé & les parapets sont posés sur le pont, le tassement est en total, de 9 pouces 6 lignes, & je présume qu'il n'augmentera pas encore de plus d'un pouce.

L'arc supérieur des arches ayant été mesuré après le tassement des voûtes, on a trouvé que sur 33 pieds de corde de la pointe d'une corne de vache à l'autre, la flèche n'a actuellement que 6 pouces 9 lignes de hauteur, ce qui le fait appartenir à un arc de cercle, dont le rayon est, à très-peu près, de 244 pieds; d'où l'on peut voir la possibilité que l'on ne

connoissoit pas, avant la construction du pont de Neuilly, de faire avec de la pierre dure & dans un lieu convenable, des arches en plein cintre du double de ce rayon, ou d'environ 500 pieds d'ouverture.

Avant que les clefs des arches soient posées, les joints des voussiors tendent à s'ouvrir, comme je l'ai dit, par l'affaïttement des fermes, dont le mouvement part des jambes de force qui sont placées contre les piles & les culées pour les soutenir, & s'augmente en s'éloignant vers le haut de ces fermes; mais les clefs étant posées & les cintres se trouvant bientôt après déchargés, la cause du mouvement des voûtes change, & c'est des clefs & contre-clefs, d'où part en sens contraire du mouvement des fermes, l'action des voussiors, pour se reporter vers les piles & les culées qui doivent soutenir les voûtes après leur décintrement.

C'est ce dernier mouvement des voussiors, qui tend à re fermer les joints qui se sont ouverts pendant leur pose, & cela s'opere plus facilement, lorsque les fermes ont mieux résisté par leur bon assemblage & leur force, à la charge des voussiors.

Au pont de Mantes, le décintrement a été commencé le 10 octobre 1764, treize jours après la pose des clefs; on y a employé dix jours. Le tassement total de la voûte s'est trouvé, quinze mois après sa construction, de 20 pouces 7 lignes, dont 12 pouces sur les fermes avant la pose des clefs, & 8 pouces 7 lignes depuis ce temps; ce qui fait pour ce dernier tassement, 2 pouces 11 lignes de moins qu'aux arches qui joignent les culées du pont de Neuilly, en supposant, comme on l'a dit ci-devant, que ces arches doivent encore baisser d'un pouce; cette différence vient vraisemblablement de ce que l'arche du milieu du pont de Mantes, est moins surbaissée de 5 pieds, que celle du pont de Neuilly.

Avant de revenir au reste du décintrement du pont de Neuilly, je crois qu'il est à propos d'observer que les grandes arches doivent être construites sur des fermes retroussées, à moins que les voûtes ne soient trop peu élevées & décintrées comme je viens de l'expliquer, parce qu'en suivant cette méthode, les voûtes sont soutenues par les fermes, sans pouvoir corrompre leur courbure, & que les voussiors se resserrent insensiblement entr'eux, à mesure que les fermes s'affoiblissent en perdant leur point d'appui, ce qui se fait lorsqu'on enlève les couchis des parties inférieures de ces voûtes, contre lesquels les fermes étoient appuyées, & les voûtes continuent à baisser insensiblement jusqu'à ce qu'elles se soutiennent presque entièrement sur elles-mêmes; ce qui arrive de telle sorte, que lorsque l'on vient à ruiner les étrépillons, on s'apperçoit sensiblement que les fermes ne portent presque plus ces voûtes, & qu'elles auroient même pu s'en détacher, sans la force de l'élasticité des bois qui les sollicite à remonter.

Le roi ayant désiré de se trouver à la partie du décintrement du pont de Neuilly, qu'il étoit possible de faire sans rien risquer pour la solidité des arches, dans le peu de temps que sa majesté pouvoit donner à ce spectacle dont elle avoit fixé le jour au 22 septembre 1772, on avoit réservé de faire tomber les fermes des cintres pour ce jour-là; après avoir enlevé

MÉCANIQUE.

*Année 1773.*

les moises, les liernes & contrefiches qui auroient nui à cette manœuvre; & après avoir aussi démonté trois fermes à chacune des deux arches, situées du côté de Puteaux, pour ne pas trop encombrer, par leur chute; le bras de riviere qui y passe.

J'avois fait placer deux cabestans au-devant de chaque arche, & autant au derriere des deux arches situées du côté de Puteaux: ces derniers pour faire tomber deux fermes du même côté pendant que les fermes restantes de ces arches, & celles des autres qui sont situées dans la partie de l'isle, devoient être renversées avec les cabestans qui étoient placés pour chacune de ces arches, du côté de l'emplacement qui avoit été préparé pour recevoir le roi. Les cordages étoient attachés vers le haut des fermes, & passoient sur deux poulies mouflées à chaque bout; huit hommes appliqués aux bras de levier devoient faire manœuvrer chaque cabestan, ce qui a été exécuté au coup de tambour, & les fermes ont été renversées en moins de trois minutes & demie.

La chute de la masse énorme des bois, dont le poids pour chacune des arches devoit être au moins de 720 milliers, fit remonter l'eau en écume jusques sur le pont; on vit les voûtes à découvert, & le public parut pour lors vivement affecté d'une surprise agréable, que l'on croit devoir attribuer à la chute subite d'une charpente qui, un instant auparavant, paroissoit nécessaire au soutien d'un aussi grand édifice.

Les précautions que l'on avoit prises pour la construction de ce pont, dans la conduite duquel j'ai été très-bien secondé par M. Chezy, ingénieur des ponts & chaussées, & inspecteur général du pavé de Paris, ont été suivies du plus grand succès; on n'y apperçoit aucune pierre cassée ou qui soit seulement écornée & défectueuse, ni joints ouverts, ce qui est aussi heureux que rare pour un aussi grand ouvrage.

*Sur la filature des Soies.*

**M**R. DE VAUCANSON ne s'occupe dans ce mémoire que du tirage des soies : il s'agit dans cette opération de séparer du cocon un fil d'une ténuité extrême, replié sur lui-même une infinité de fois, & dont les différens points où il se croise sont collés ensemble par une matière visqueuse.

Il faut que les cocons trempent continuellement dans une eau d'un degré de chaleur approchante de celui de l'eau bouillante, parce qu'à une chaleur plus foible, les fils se détachent moins facilement, sont par conséquent plus exposés à se casser, ou que, si on les laisse séjourner dans l'eau trop long-temps, la qualité de la soie diminue. Il faut que cette eau ait une chaleur constante, pour que toute la soie reçoive le même degré de préparation : il faut que l'on puisse renouveler l'eau à volonté, parce que les matières dont elle se chargeroit au bout d'un long temps, pourroient altérer la soie. Il faut ménager le jour de manière que les tireuses puissent bien voir les fils, sans que cependant une lumière trop vive fatigue leurs yeux.

La construction des hangars à tirer la soie n'a aucun de ces avantages; ils ont de plus l'inconvénient d'être exposés à la fumée; le vent qui circule dans ces hangars entièrement ouverts d'un côté, casse souvent les fils; l'humidité de l'air mouille ces fils lorsqu'ils sont placés sur le gindre, les colle & les expose à être cassés en les devidant.

M. de Vaucanson propose une construction de hangars & de fourneaux qui remédie à tous ces inconvéniens : à côté des hangars il place un séchoir, précaution nécessaire, parce que la soie se crispe, si on la devide avant qu'elle soit sèche; & que si on l'abandonne sur les gindres dans les hangars, jusqu'à ce qu'elle soit sèche, elle est exposée à s'y altérer.

Les hangars de M. de Vaucanson ont donc l'avantage de procurer une meilleure soie, d'être plus économiques & plus sains; ce dernier objet a été trop négligé jusqu'ici dans la plupart des grands travaux. Le peuple est content, pourvu qu'il vive; dès qu'il peut mettre sa famille à l'abri des premiers besoins, il compte pour peu de passer ses jours dans la souffrance, ou de les abréger. Les entrepreneurs de manufactures sont plus occupés du soin d'augmenter l'intérêt de leurs avances, que de la santé de leurs ouvriers : ils ignorent que les dangers de ces ouvriers entrent nécessairement dans le prix de la main-d'œuvre, & qu'en rendant les travaux plus sains, ils les rendroient moins chers.

C'est aux physiciens, amis de l'humanité, à éclairer les manufacturiers sur leurs vrais intérêts, à leur montrer le mal, à leur en indiquer les remèdes : on fait à quelles maladies cruelles étoient exposées les tireuses des métiers de Lyon, avant qu'un citoyen estimable par ses vertus & par ses talens pour la mécanique, M. de la Salle, eût trouvé les moyens de les en préserver.

Hist. **O**N distingue en général deux especes de voûtes, les voûtes en berceau, & les voûtes en dôme. Le mémoire de M. l'abbé Bossut a pour objet ces deux especes de voûtes, & particulièrement la première. Les voûtes en berceau sont celles dont la surface inférieure est composée de courbes égales & semblables; ou, pour employer un langage plus géométrique, dont la surface est telle que toutes les intersections de cette surface, par des plans parallèles entr'eux & perpendiculaires à l'horizon, sont des lignes égales & semblables: il s'uit de cette définition, que l'on peut les considérer comme une suite de voûtes égales & semblables, d'une largeur infiniment petite, & placées les unes à côté des autres, & que, connoissant la loi de l'équilibre pour une de ces voûtes sans largeur, on connoitra celle de la voûte totale.

On dit qu'une voûte est en équilibre lorsque sa forme & les forces qui agissent sur chacun de ses points, sont tellement combinées, que la voûte ne changeroit pas de forme même en la supposant composée de voussours infiniment petits & infiniment polis. Or une voûte en berceau aura cette propriété si, pour chaque voussour infiniment petit, les forces qui agissent sur ce voussour, étant décomposées suivant deux directions perpendiculaires aux deux côtés du voussour, sont égales aux deux forces en sens contraire qui agissent dans les mêmes directions sur les côtés des deux voussours contigus.

Il est aisé de voir que, quelle que soit l'épaisseur des voussours infiniment petits, comme ils sont supposés ne former chacun qu'un seul corps, on peut regarder, comme réunies à un seul point, les forces qui, pour chacun des points de chaque voussour, agissent sur le voussour contigu. Regardant donc comme connues, & les forces qui agissent à chaque point, & la courbure de la voûte, on aura la valeur des forces perpendiculaires aux joints qu'exercent, en sens contraire, deux voussours consécutifs; & en égalant l'expression de ces deux forces, on aura l'équation de l'équilibre.

On peut maintenant se proposer deux problèmes: *la loi des forces étant donnée, trouver la forme qu'il faut donner à la courbe qui termine la voûte: ou bien cette courbe étant donnée, trouver la loi que doivent suivre les forces appliquées à chaque point pour qu'il y ait équilibre.*

Comme l'équation commune aux deux problèmes est une équation différentielle du troisième ordre entre les coordonnées de la courbe & la force, mais où les différentielles de la variable qui exprime la force n'entrent pas, on aura immédiatement la valeur de la force égale à une fonction

tion connue des coordonnées & de leurs différences, & la solution du *leçon 1* problème n'aura aucune difficulté analytique.

M. l'abbé Bossut examine séparément le cas où les forces sont perpendiculaires à l'horizon, & celui où elles sont perpendiculaires à la voûte. Dans le premier cas, si la voûte est ou à plein ceintre, ou elliptique & surbaissée, ou elliptique & surmontée, la force doit, pour que la voûte soit en équilibre, augmenter depuis la clef jusqu'à la naissance de la voûte; & même si la voûte étoit un demi-cercle ou une demi-ellipse, la force, à la naissance de la voûte, devoit être infinie; ce qui pourroit d'abord paroître un paradoxe: mais il est aisé de voir qu'ici cette force est perpendiculaire à l'horizon & qu'elle doit être en équilibre avec une force horizontale. Si les forces sont perpendiculaires à la voûte, on trouve que dans la courbe circulaire elles doivent être constantes, qu'elles doivent augmenter depuis la clef jusqu'aux impostes si la voûte est surbaissée, & diminuer si la voûte est surmontée.

Nous observerons ici que la théorie de M. l'abbé Bossut peut s'appliquer aux voûtes qui seroient composées de plusieurs courbes qui se touchent, comme l'on en construit souvent dans la pratique; mais alors ces courbes ne seroient pas absolument arbitraires. En effet, au point où deux courbes consécutives ont un côté commun, l'équation d'équilibre donne une valeur de la force pour chaque courbe, & l'équilibre ne peut avoir lieu que lorsque ces deux forces sont égales; mais cela ne peut arriver, sans que les rayons osculateurs des deux courbes ne soient égaux: l'équilibre ne peut donc avoir lieu, si la voûte est composée d'arcs de cercles qui se touchent. Nous ne pousserons pas plus loin cette remarque: toutes les questions de ce genre qui pourroient intéresser la pratique, seront résolues avec facilité par la formule de M. l'abbé Bossut.

Si l'on suppose la loi des forces connue, & que l'on cherche la courbe qui doit terminer la voûte pour qu'elle soit en équilibre, le problème est plus compliqué; il dépend de la solution d'une équation différentielle du troisième ordre qu'on ne peut intégrer, en supposant la loi des forces quelconques: il faut donc, pour chaque loi qu'on suppose aux forces, intégrer l'équation par une méthode particulière.

M. l'abbé Bossut choisit les différentes hypothèses qui peuvent être utiles dans la pratique, & cherche à intégrer pour chacune l'équation générale qu'il a trouvée.

Dans la première, il suppose que la voûte, par-tout d'une épaisseur égale, n'est chargée que du poids des vousoirs, c'est-à-dire, que la force est constante & perpendiculaire à l'horizon; il réduit alors l'intégration de son équation aux quadratures, & trouve que la courbe cherchée est une chaînette, ce qu'on savoit déjà.

Dans la seconde hypothèse, la force est toujours perpendiculaire, mais variable, & elle est égale à une fonction donnée de l'abscisse de la courbe cherchée: dans ce cas, M. l'abbé Bossut sépare les indéterminées, quelle que soit cette fonction, des abscisses, & réduit le problème à une double

MÉCANIQUE.

quadrature : ce cas se présente le plus souvent dans la pratique, l'usage auquel la partie supérieure des voûtes est destinée, exigeant qu'elles ne soient point chargées également dans toutes leurs parties.

Année 1774.

Dans la troisième hypothèse, la force, supposée toujours égale à une fonction des abscisses, n'est plus perpendiculaire à l'horizon, mais à chaque point de la courbe.

Dans la quatrième enfin, M. l'abbé Bossut suppose deux forces, l'une perpendiculaire à l'horizon, l'autre perpendiculaire à la courbe, & toutes deux exprimées par des fonctions données de l'abscisse.

Dans les deux premiers cas, l'intégration étoit facile; mais les deux derniers, & sur-tout le quatrième, renfermoient de plus grandes difficultés: M. l'abbé Bossut réduit l'intégration aux quadratures par une méthode très-élégante & très-simple.

Il n'étend pas plus loin ses recherches: en effet, tous les cas qui se présentent dans la pratique, sont prévus ici. Dans les deux premières hypothèses se trouvent renfermées toutes les constructions où les voûtes ne doivent être chargées que de poids solides; la quatrième renferme les constructions où les voûtes sont chargées à la fois de corps solides & de fluides.

Lorsque les pieds droits d'une voûte sont trop foibles, elle doit se rompre; & l'on a observé que les points où elle se rompt, sont placés ordinairement au milieu de la distance qui sépare le sommet & la naissance de la voûte: M. de la Hire a calculé quel effort auroit alors la voûte sur le pied droit pour le renverser, & par conséquent quelle épaisseur il falloit lui donner pour résister à cet effort.

M. l'abbé Bossut donne ici une méthode fort simple de résoudre ce problème: mais il observe, avec raison, qu'il arrive quelquefois que les pieds droits se rompent au-lieu de se renverser en entier: il se propose donc un problème plus général, & il cherche quelle épaisseur il convient de donner au pied droit à chaque hauteur pour que sa résistance soit en équilibre avec la force qui tend à le renverser ou à le rompre; il suppose que toutes les tranches du pied droit sont retenues par des forces verticales qui proviennent du poids des parties supérieures, & qu'elles sont unies entr'elles par une force d'adhérence proportionnelle aux surfaces. L'équation de la courbe, que doit former la face extérieure du pied droit, est donnée ici par une équation différentielle du second ordre qui paroît très-compiquée, mais que M. l'abbé Bossut parvient à intégrer rigoureusement. Ce problème très-important pour la pratique n'avoit point encore été résolu avec autant de généralité. Il ne l'est ici, à la vérité, que dans une hypothèse particulière pour le point de rupture; mais cette hypothèse est celle que l'expérience a montré être la plus naturelle: d'ailleurs, la méthode de M. l'abbé Bossut est générale, elle s'applique à toutes les hypothèses qu'on peut faire. On aura donc, pour chaque point où l'on supposera que la voûte peut se rompre, l'épaisseur qui convient à chaque point du pied droit: on aura donc cette épaisseur à un point donné pour



toutes les hypothèses possibles, & en donnant au pied droit, à ce point l'épaisseur la plus grande qu'exigent ces hypothèses, on sera sûr de lui avoir donné une épaisseur au moins suffisante.

MÉCANIQUE.

Année 1774.

M. l'abbé Bossut résout, pour les voûtes en dôme, le premier problème qu'il a résolu sur la force des pieds droits dans les voûtes en berceau, & trouve pour le cas de l'équilibre une équation entre l'épaisseur du pied droit, & les quantités données par la forme & les dimensions du dôme : ce problème n'avoit encore été tenté par aucun géometre. Il applique cette théorie aux dômes paraboliques & elliptiques pour lesquels il donne des formules : enfin, il prend pour exemple numérique le dôme de Sainte-Genevieve. Il trouve que les proportions du dôme étant telles que M. Soufflot les a déterminées, l'épaisseur du pied droit, pour qu'il y eût équilibre, devoit être de quatre pieds onze pouces, & elle est de plus de cinq pieds huit pouces : cette épaisseur suffiroit encore, quand même on augmenteroit d'un quart l'épaisseur du dôme, & du double le poids de la lanterne qui le surmonte. Il n'y a donc rien à craindre pour la solidité de ce dôme. On doit savoir gré à M. l'abbé Bossut d'avoir choisi cet exemple, car on avoit cherché à inspirer des craintes au public sur la durée de cette coupole, & il importoit de les détruire pour la gloire de l'architecture française, dont l'église de Sainte-Genevieve est un des plus beaux monumens.

Le mémoire de M. l'abbé Bossut a l'avantage peu commun de renfermer une analyse nouvelle, & de donner en même temps des formules applicables à la pratique d'un art important, où la solidité des constructions est liée à la sûreté des citoyens. Il n'y a point de questions importantes relatives à cette solidité qui ne se trouvent résolues par les principes employés dans ce mémoire.

MÉCHANIQUE.

Année 1774.

## S E C O N D M E M O I R E

S U R

L A P A P E T E R I E ,

*Où l'on traite de la nature & des qualités des pâtes Hollandoises  
& Françoises, &c.*

Hist. **L**A Hollande doit ses fabriques de papier aux protestans François obligés, lors de la révocation de l'édit de Nantes, de renoncer à une patrie que, malgré la liberté dont ils jouissent sous un ciel étranger, leurs descendans regrettent encore. Depuis ce temps la papeterie s'est perfectionnée en Hollande au point de produire des papiers qui, pour la solidité & la beauté de leurs étoffes, sont supérieurs aux nôtres, & qui ont sur eux de grands avantages, du moins pour plusieurs usages importants.

M. Desmarest avoit déjà exposé, dans un premier mémoire, plusieurs procédés des fabriques Hollandoises, qu'il vouloit faire adopter aux nôtres, & que les manufacturiers les plus éclairés ont depuis employés avec succès; mais il ne suffisoit pas de suivre & de comparer dans tous leurs détails les procédés des deux méthodes; il falloit chercher les raisons de leurs différences, & sur tout leurs effets sur les produits des deux fabriques.

Un seul principe donne la solution de toutes ces questions. L'usage, en France, étoit & est encore de faire pourrir, c'est-à-dire, de soumettre à une fermentation plus ou moins longue les chiffons destinés à former le papier: les ouvriers François auroient voulu sans doute établir cet usage en Hollande, lorsqu'ils y portèrent leur industrie; mais, placés dans une province où ils étoient obligés de substituer des machines mues par le vent aux machines mues par un courant d'eau, ils trouverent souvent que le vent manquoit lorsque les chiffons étoient parvenus au point de fermentation qu'ils croyoient nécessaire; ils étoient exposés à voir périr leurs matieres: ils se virent donc obligés de faire le papier avec des chiffons non pourris.

Cette différence essentielle obligeoit à de nouvelles manipulations, & changeoit la nature des pâtes employées à faire le papier, & du papier formé de ces pâtes.

M. Desmarest a fait une longue suite d'expériences pour constater les effets du pourrissage, & il a trouvé que le pourrissage donnoit aux chiffons une teinte rougeâtre, que la pâte & le papier qui en résultoient, étoient d'une moindre blancheur.

Le chiffon pourri n'est plus qu'une étoffe molle, dont les fibres se séparent aisément; la pâte qu'ils forment, s'imbibe d'eau facilement; si on la délaie dans une cuve, elle se précipite au fond : les parties ne s'unissant pas également, & ne formant un ensemble qu'avec peine, le papier qui en résulte, est d'une substance moins égale & moins forte; il s'imbibe de colle, la perd facilement sous la presse, la retient inégalement à sa surface : soumis à l'action de la liûe, il ne la reçoit que difficilement & d'une manière inégale.

MÉCANIQUE.

Année 1774.

Les chiffons simplement lessivés ont conservé toute leur consistance, leur pâte prend l'eau difficilement; délayée dans une cuve, elle s'y répand uniformément, & se soutient long-temps dans la partie supérieure; les molécules de la pâte se rapprochent également, s'unissent fortement : leur papier est donc plus solide, plus égal; il s'imbibe difficilement de colle, la retient avec force, & se liûe avec plus de facilité & d'une manière plus parfaite.

Toutes ces différences en ont dû occasionner de très-grandes dans la suite des procédés de l'art.

La première est dans la manière de produire la feuille de papier sur la forme. Avec les pâtes pourries dont les parties séparées entr'elles se précipitent dans l'eau promptement & la laissent écouler, il faut agiter la forme assez vite pour que, dans un très-court intervalle de temps, la pâte ait formé sur la forme une étoffe la moins inégale qu'il est possible. Avec les pâtes non pourries, dont les parties suspendues dans l'eau forment déjà comme une masse continue, se précipitent lentement & ont peine à laisser échapper l'eau, les mouvemens brusques, nécessaires dans les fabriques françoises, nuïroient au travail. L'ouvrier Hollandois doit donc opérer avec plus de lenteur : cette lenteur, qui n'a pour cause que la nature des matières qu'il emploie, avoit été attribuée jusqu'ici à des causes morales, genre d'explications dont il faut se délier d'autant plus dans les procédés des arts, qu'elles satisfont la paresse, & dispensent d'essayer les réformes : cette lenteur diminue sensiblement le produit du travail; mais c'est par elle que le papier hollandois obtient l'égalité de son grain, & sur-tout la force de son étoffe, qui le rend propre à recevoir les préparations auxquelles il doit sa supériorité.

Le papier de chiffons non fermentés, retient fortement l'eau qui reste unie à sa pâte, & il faut le soumettre à l'action d'une presse très forte, cette action contribue encore à augmenter sa solidité, & le papier des pâtes pourries n'auroit pu la supporter.

Cette solidité que l'étoffe du papier acquiert sous une première presse, permet de lui faire subir des apprêts auxquels une étoffe moins solide ne résisteroit pas : ces apprêts consistent à presser long-temps & avec force les surfaces de chaque feuille de papier les unes contre les autres, & à répéter cette opération, en changeant les surfaces qui se touchent : ces opérations ainsi répétées, en aplatisant les grains qui se trouvent sur les surfaces, rendent ces surfaces égales & polies.

MÉCANIQUE.

*Année 1774.*

Des papiers de pâte non pourrie, reçoivent difficilement la colle, & si cette colle est altérée par le mélange des matières étrangères, elle réussit mal. Le Hollandois a donc été obligé de purifier la colle, & il en vient à bout, en ne l'employant qu'après lui avoir fait subir un refroidissement lent & total. Cette colle, ainsi purifiée, s'étend plus régulièrement sur la surface du papier, n'y produit aucune tache; au-lieu qu'avec une colle moins pure, la surface reste parsemée de points non collés.

Les papiers sont, après le collage, soumis à des opérations semblables à celles qui l'ont précédé : ces opérations ont été multipliées dans les pratiques hollandoises, à cause de la difficulté plus grande d'y dégager le papier de l'humidité ou de la colle; mais elles sont nécessaires pour donner aux papiers une surface uniforme, égale, sans rides & sans taches, & le papier n'auroit pu subir ces opérations si son étoffe n'avoit eu cette solidité qu'il doit à la nature de la pâte.

Outre la supériorité que la méthode des Hollandois donne à leurs papiers, cette méthode a des avantages importans pour le commerce; la même quantité de chiffons produit une beaucoup plus grande masse de pâte, si on les emploie avant la fermentation : les bordures qui dans les papiers François sont irrégulières & inégales, deviennent une perte de matières qu'on évite dans les fabriques hollandoises : enfin les feuilles sont bien moins exposées à se casser, à se déchirer, à être chargées de taches qui doivent les faire rebuter.

Les papiers destinés à des usages où l'on a besoin d'une étoffe forte, solide, qui cede difficilement à l'action des corps qu'on emploie pour la charger de caractères & de dessins, ou contre lesquels elle doit exercer une forte pression, doivent être faits de pâtes non pourries; il faut au contraire employer les pâtes pourries pour les papiers destinés à des usages qui demandent une étoffe plus molle, & qui cede à l'action des corps qui agissent sur elle.

Ainsi les papiers de Hollande sont préférables pour l'écriture, le dessin; les papiers peints, les papiers d'emballage, les cartons employés dans les manufactures de draps. Les papiers de France au contraire valent mieux pour l'impression, la gravure, les manufactures de cartes, &c.

Il faut donc, pour obtenir de véritables succès, varier les méthodes suivant l'espèce de papier que l'on veut faire; ménager, pour les papiers où l'on veut une étoffe un peu molle, le degré du pourrissage, afin d'allier, autant qu'il est possible, la solidité & la flexibilité : il faut ne jamais perdre de vue que les différences, dans les pratiques comme dans les produits, tiennent principalement à la nature des chiffons ou fermentés ou dans leur état naturel; qu'ainsi on ne doit pas appliquer à une pâte très-pourrie les opérations qui conviennent à la pâte non pourrie, tandis qu'une pâte très-peu fermentée, en seroit susceptible jusqu'à un certain point; que de même on ne doit pas employer, pour la pâte non pourrie, les procédés de la méthode françoise. Par exemple, en employant sur des chiffons neufs les maillets qui suffisent pour réduire en pâte les chiffons fermentés, on

n'auroit aucun succès, tandis que l'on n'aura que peu d'avantage à employer  
 fur des chiffons pourris les cylindres Hollandois.

MÉCANIQUE.

Année 1774.

En examinant les travaux de nos manufactures, d'après les principes de M. Desmarest, on se tromperoit, si on n'observoit pas que, depuis les fabriques Hollandoises qui emploient le chiffon naturel, jusqu'à celles qui lui donnent un degré de fermentation considérable, il y a des fabriques où le chiffon est employé dans tous les degrés intermédiaires de fermentation : c'est à ce degré différent qu'il faut attribuer le plus ou le moins de ressemblance de leurs papiers avec le papier de Hollande, le plus ou le moins de succès de l'application qu'on y a tentée des méthodes Hollandoises.

Une réflexion qu'a faite M. Desmarest, & qui frappe tous ceux qui voyagent en Hollande, c'est l'usage heureux que fait des machines cette nation industrieuse & patiente : l'eau ou le vent fournissent les puissances employées à presque tous les travaux; on ne laisse aux mains des hommes que ce que l'art n'a pu leur enlever. On a dit souvent que cette maniere de suppléer aux hommes par des machines, nuisoit à la prospérité du peuple, le rendoit inutile aux besoins des riches, & diminuoit la population : cette idée est fautive; les hommes manquent plus à la nature, que les ressources de la nature ne manquent aux hommes; il s'en faut de beaucoup encore qu'ils approchent de titer de la terre tout ce qu'elle peut donner à l'industrie. Que l'homme déploie donc toutes ses forces, qu'il s'arme de toutes les machines que son génie peut inventer, & il sera encore trop foible; il trouvera la nature par-tout inépuisable, & lui présentant par tout des obstacles insurmontables. D'ailleurs n'est-on pas bien assuré que les besoins de l'homme augmenteront avec son industrie, & que le riche en inventera de nouveaux tant qu'il trouvera des bras à employer pour les satisfaire? La Hollande est une preuve frappante de la fausseté de ce préjugé : nul peuple n'a poussé plus loin la mécanique-pratique, & sur-tout son application aux arts; & on trouveroit difficilement un pays plus peuplé, une nation plus laborieuse, un peuple plus heureux.

MÉCHANIQUE.

Année 1774.

ARTS ET MÉTIERS.

**L**ES arts, dont l'académie a publié la description depuis pâques 1773, sont au nombre de quatre.

Le premier est l'art du fabricant d'étoffes de soie, troisième & quatrième sections, par M. Paulet : on y verra le détail de l'ourdissage qui consiste dans l'arrangement des fils qui doivent composer la chaîne d'une étoffe, arrangement qui en détermine nécessairement la rayure, si elle doit en avoir une. L'auteur y joint la maniere de faire les cauettes, qui sont les petites bobines qui se logent dans la navette pour faire la trame, & les espolins qui sont destinés à brocher les étoffes qui le doivent être : il y décrit toutes les machines qui ont été inventées pour exécuter ou pour abrégier ces opérations, & cette partie est bien propre à faire désirer la suite de la description de ce bel art.

Le second est l'art du potier de terre, par M. Duhamel : il commence cet ouvrage par la maniere de connoître & de tirer de terre les argilles qui servent de matieres à la poterie; il indique la proportion dans laquelle elles doivent être mêlées avec le sable, la maniere de les préparer tant pour le carreau que pour la poterie, les différentes façons de les cuire, & le système, s'il m'est permis d'user de ce terme, suivant lequel les différents fours doivent être construits : il ne néglige pas même la poterie blanche d'Angleterre, dont nous avons en France quelques manufactures, celle qu'on appelle grès, ni même l'art du potier journaliste; on y trouvera toutes les manipulations de cet art si nécessaire à une partie du genre humain, à la plus digne d'intéresser un philosophe, aux gens du peuple.

Le troisième est l'art de la distillation des eaux fortes, ou plutôt l'art de la distillation en grand, par M. de Machy, apothicaire de Paris, des académies des sciences, de Berlin, de Rouen & des curieux de la nature : cette description est divisée en trois parties.

Dans la première, il est question de la préparation des eaux fortes & autres acides; M. de Machy y décrit les différens mélanges des matieres, les fourneaux, les vaisseaux, & tout ce qui est nécessaire pour se procurer en grand les eaux fortes, les acides vitrioliques, & même le vinaigre.

Dans la seconde, qu'il intitule *préparation des produits chimiques fluides*, il donne la maniere de convertir les eaux-de-vie en esprit de vin, & de préparer les esprits & les eaux aromatiques; il y ajoute plusieurs méthodes singulieres & peu connues pour l'extraction de certaines huiles, & sur-tout pour le raffinage du camphre, dont les Hollandois font un secret. Comme toutes ces opérations peuvent être sujettes à ces accidens, il n'oublie ni d'en avertir, ni de donner les moyens de les prévenir ou d'y remédier.

La

La troisieme partie, que M. de Machy nomme *préparation des produits chimiques solides*, contenant une grande quantité de travaux de nature très-différente, se trouve divisée en plusieurs sections. Dans la premiere, il s'agit des substances salines que les distillateurs d'eau forte, ou retirent de leurs premiers travaux, ou font dans l'usage de préparer en grand, soit que ces substances soient neutres ou alkalines : les produits terreux de ces mêmes artistes, tels que le ciment, la terre à polir, &c. occupent la seconde section. Les suivantes sont employées à décrire les travaux en grand sur l'antimoine, le mercure, le plomb, le cuivre, &c. On voit aisément combien cette description contient d'opérations également utiles & curieuses.

MÉCANIQUE.

Année 1774.

Le quatrieme & dernier est l'art du houilleur ou tireur de charbon de terre, seconde partie, par M. Morand : il s'agit dans cette partie de l'art du houilleur, proprement dit, c'est-à-dire, de celui d'extraire le charbon des entrailles de la terre, & d'en tirer parti par un commerce éclairé. M. Morand n'a rien négligé pour mettre tous ces objets dans le plus grand jour : outils, machines, opérations, tout y est décrit dans le plus grand détail ; il enseigne à reconnoître la présence de la houille, la direction de ses filons, à les attaquer par l'endroit le plus avantageux, à faciliter l'écoulement des eaux dans des endroits bas, d'où on les enleve au moyen des machines, à rendre le transport du charbon facile jusqu'au puits par où on l'enleve, à se garantir des vapeurs meurtrieres que ces mines ne renferment que trop souvent ; enfin, rien n'y est omis de ce qui peut favoriser l'extraction de cette matiere. Les usages du charbon, soit en l'employant en nature, soit en le préparant de différentes manieres, le commerce qu'on en peut faire, les avantages, les profits qui en peuvent résulter, les fraudes & les malversations qu'on peut avoir à craindre dans des entreprises de cette espece, les loix qui ont été faites pour les prévenir, tout est rapporté avec la plus grande exactitude dans l'ouvrage de M. Morand, & ce dernier article étoit d'autant plus nécessaire, que dans de pareilles entreprises, les dangers physiques qu'on a à courir ne sont peut-être pas ceux qui sont toujours le plus à craindre.

MÉCANIQUE.

Année 1775.

## TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE DE MÉCANIQUE.

III. **M**R. L'ABBÉ BOSSUT a publié, cette année, une troisième édition de son traité élémentaire de mécanique : nous nous bornerons ici à renvoyer à l'histoire de 1763 & de 1772, où l'on trouve un compte détaillé des deux premières éditions de cet ouvrage : cette nouvelle édition renferme quelques additions ; telle est une solution nouvelle, synthétique & directe du problème, où l'on propose de déterminer le mouvement du centre de gravité de plusieurs corps qui se meuvent semblablement dans des courbes semblables, quelles que soient ces courbes, & la loi selon laquelle ces corps les parcourent : telle est encore une théorie des mouvemens variés en général.

M. l'abbé Bossut a donné cette même année des élémens de géométrie : cet ouvrage contient, outre la géométrie ordinaire, un traité élémentaire de trigonométrie, & un traité de l'application de l'algebre à la géométrie. Dans la géométrie, M. l'abbé Bossut donne la solution de plusieurs questions sur les *maxima* & les *minima*, & entr'autres sur la détermination des polygones d'un nombre donné de côtés, & d'une même circonférence, qui renferment le plus grand espace, ou réciproquement de ceux qui, ayant une même surface, ont la circonférence la plus petite. Ces problèmes sont résolus par une méthode élémentaire : quelques-uns l'avoient été déjà par Symphon ; la solution des autres appartient à M. l'abbé Bossut. Il donne aussi une méthode pour déterminer la solidité des parties d'un cône ou droit & oblique, coupé par un plan quelconque, &, si le cône est droit, la surface de ces mêmes parties ; pour quarrer la surface d'un triangle sphérique ; enfin, pour trouver sur un cône droit des espaces absolument quarrables. Ce dernier problème est absolument nouveau ; il est pour le cône droit, ce qu'étoit pour la sphere le problème de la voûte quarrable, proposé aux géometres dans le dernier siècle, par le célèbre Viviani, & qu'il avoit résolu par les méthodes de la géométrie ancienne. Ces problèmes, qui paroissent pour la première fois dans des élémens de géométrie, sont résolus ici par des méthodes simples, élémentaires même, qui n'exigent point une attention supérieure aux forces de ceux pour qui les élémens sont destinés ; & ces questions ont, par leur nature, par l'élégance des solutions, l'avantage de piquer la curiosité des jeunes gens, & d'accoutumer leur esprit à appliquer les principes de la géométrie, de leur en inspirer le goût, en leur en montrant l'étendue & les ressources.

Le traité de l'application de l'algebre à la géométrie, est très-court, & cependant très-complet : il renferme les principes généraux de la théorie des courbes, ceux de la construction géométrique des équations, & une théorie des sections coniques, qui en fait connoître & les propriétés essentielles, & celles qui sont utiles pour la mécanique, l'astronomie, la physique ; ce volume renferme enfin la solution d'un problème très-curieux



sur les voûtes à anes de panier : on donne ce nom à des voûtes dont la courbe est composée de plusieurs arcs-de-cercle de différens rayons. M. l'abbé Bossut cherche, pour le cas où l'on emploieroit trois arcs-de-cercle, quels en doivent être les rayons, & quelle doit être la position des centres, pour que la voûte soit construite de la manière la plus avantageuse. On suppose donnés dans ce problème, les deux points qui terminent la voûte, celui du sommet, & la direction de la voûte aux deux naissances. Ce problème, dont M. l'abbé Bossut s'est occupé le premier, a donné lieu, depuis la publication de son ouvrage, aux recherches de plusieurs géomètres. La géométrie de M. l'abbé Bossut a été réimprimée en 1777.

MÉCANIQUE.

Année 1775.

C'est ici le lieu de réparer l'omission que nous avons commise dans l'histoire de 1773. M. l'abbé Bossut avoit donné cette année un traité élémentaire d'algèbre, dont il a paru, en 1776, une nouvelle édition. Cet ouvrage contient, outre les règles élémentaires de l'algèbre, une théorie très-étendue des équations déterminées; la solution des équations du 3<sup>e</sup>. & du 4<sup>e</sup>. degrés des principes généraux pour des équations de tous les ordres; la manière d'en trouver les racines commensurables, celle de déterminer les racines égales; la méthode d'approximation de Newton, pour les équations de tous les degrés; la théorie générale des éliminations; la solution des équations indéterminées du 1<sup>er</sup>. & du 2<sup>e</sup>. degré; la théorie des suites de nombres figurés, étendue & généralisée; celle des suites récurrentes; enfin un traité des logarithmes. En renfermant tous ces objets dans des élémens d'algèbre, M. l'abbé Bossut a été obligé de simplifier, d'éclaircir des méthodes qui, dans les ouvrages de ceux qui les ont données, ne peuvent être entendues que par les géomètres; souvent il a été obligé d'en donner de nouvelles. Nous n'en citerons qu'un seul exemple.

Toute fonction algébrique ou logarithmique ou exponentielle, est égale à une quantité réelle; plus, une autre quantité réelle multipliée par la racine quarrée de *moins un*. M. d'Alembert a démontré le premier cette proposition, dans les mémoires de Berlin, 1746; mais sa démonstration étoit fondée sur le calcul intégral, sur la connoissance des quantités d'une forme particulière, qu'on tire de la considération du cercle: elle ne pouvoit donc être employée dans un livre élémentaire d'algèbre. M. Euler & M. de Foncenex avoient prouvé par des méthodes différentes, que la racine de toute équation algébrique étoit de cette même forme; mais les géomètres desiroient encore une démonstration directe, & tirée des seuls principes de l'algèbre, de cette proposition, que toute fonction algébrique, quels que soient le nombre & la forme des radicaux qu'elle contient, est toujours égale à une quantité réelle; plus, une autre quantité réelle multipliée par la racine quarrée de *moins un*; & M. l'abbé Bossut donne ici cette démonstration directe, rigoureuse, & cependant assez simple pour ne pas être déplacée dans des élémens.

MÉCHANIQUE.

Année 1775.

ARTS ET MÉTIERS.

LES arts, dont l'académie a publié la description depuis Pâques 1774; sont au nombre de cinq.

Le premier est l'art de l'*ébéniste*, troisième section de l'art du menuisier, par M. Roubo fils. L'auteur en commence la description par l'énumération des bois, soit de France, soit étrangers : il en fait l'énumération la plus détaillée; il donne la maniere de les teindre, de les retenir; celle de former les bâtis qui doivent recevoir le placage, & celle de l'appliquer sur ces bâtis, pour former les différentes pieces de ce genre: il passe ensuite à l'espece d'ébénisterie appelée *mosaïque* ou *peinture en bois*, celle de toutes qui exige le plus d'entente & de dessin de la part de l'ouvrier, & il en indique tous les principes. L'ébénisterie pleine, qui ne differe presque de la menuiserie que par les bois plus précieux qu'elle emploie, suit la mosaïque, & il finit par la marqueterie, proprement dite, qui emploie, pour l'embellissement de ses ouvrages, les métaux, l'ivoire, l'écaille, & beaucoup d'autres matieres. Tous ces travaux y sont décrits avec la plus grande précision, & il y joint la composition du vernis Anglois, propre à donner aux ouvrages de cuivre la plus belle couleur d'or.

Le second est l'art du *distillateur-liquoriste*, par M. de Machy : la description en est divisée en trois parties : dans la premiere, l'auteur donne dans le plus grand détail tout ce qui concerne l'opération de brûler ou distiller le vin pour en tirer l'eau-de-vie : il décrit les vaisseaux & les fourneaux qui y sont nécessaires, les matieres combustibles qui servent à les chauffer, & indique toutes les précautions nécessaires pour en assurer le succès : il y fait même mention des autres substances desquelles on tire l'eau-de-vie, en les distillant après les avoir amenées au degré de fermentation spiritueuse, comme le sucre, la mélasse, certains fruits, diverses graines, &c.

La deuxième partie contient la fabrique de tous les ratafiats, tant ceux qui se font par distillation, que ceux qui se font par infusion. L'auteur y donne la maniere d'y employer le sucre, de le clarifier, & de donner aux liqueurs le coup-d'œil, le brillant, la bonté & la transparence : il passe ensuite aux liqueurs qui se font par la fermentation, comme le vin de cerises : il y indique la maniere de colorer les liqueurs, & termine cette partie par enseigner à confire à l'eau-de-vie les fruits qui en sont susceptibles.

Dans la troisième & dernière partie, M. de Machy enseigne tout ce qui concerne les débitans de liqueurs, connus sous le nom de *limonadiers*, comme la maniere de brûler le café, de le préparer, la fabrique des différentes especes de chocolat, des glaces, &c. & cette description est terminée par celle des glaciers : tout cet ouvrage est d'autant plus précieux, que tous les procédés que M. de Machy y énonce, ont été soigneusement examinés & rappelés aux principes de la chymie la plus éclairée.

Le troisieme est l'art du *treillageur*, suite de celui du *ménusier*, par le même Roubo, dont nous venons de parler. Cet art, destiné à l'utilité & à l'embellissement des jardins, est naturellement divisé en deux parties; les treillages d'utilité & ceux d'agrément; les premiers servent aux espaliers, contre-espaliers, treilles, &c. Les seconds sont les berceaux, les coquilles, les portiques, dans lesquels on a besoin de toute la décoration de l'architecture. M. Roubo enseigne la maniere de travailler les uns & les autres : il indique le choix des bois propres à cet usage, décrit les outils propres à les préparer, & enseigne à les mettre en œuvre. Son ouvrage est même accompagné de plans & de dessins de quelques morceaux choisis, qui donnent une idée de ce genre de travail & du goût qui doit y régner.

Le quatrieme est l'art du *savonnier*, par M. du Hamel. Cette singuliere substance due premièrement au hasard, est, comme on fait, le produit d'une huile & d'une lessive alcaline très-caustique, qui forment ensemble un corps solide dissoluble dans l'eau : l'auteur donne toutes les connoissances nécessaires sur la qualité des huiles, sur la maniere de donner à quelques-uns l'espece de viscosité qui leur manque, sur l'action du feu nécessaire pour opérer cette transformation : il décrit avec le plus grand soin les ateliers, les fourneaux & les instrumens qu'on y emploie : il donne la préparation des huiles & des alkalis, les proportions du mélange, le degré de la cuite, la maniere de sécher le savon & de le mettre en pains : il enseigne à faire le choix des différentes cendres & des différentes soudes qu'on emploie, & même de la chaux qu'on mêle dans les lessives; en un mot, on peut dire qu'il n'a rien négligé pour rendre complete la description de cet art important.

Le cinquieme & dernier art est celui de l'*amidonnier*, par le même M. du Hamel : cet art singulier enseigne à tirer du son, par le moyen de la fermentation, l'amidon contenu dans une partie de farine que tout l'art de la mouture n'a pu séparer; on emploie à cet usage les sons, les recoupes, les grains, qui ont contracté une mauvaise odeur, & que les amidonniers achètent & font moudre grossièrement; ils mettent ensuite ces matieres dans des tonneaux, avec une suffisante quantité d'eau, & les laissent tremper assez de temps pour que la partie qui forme l'amidon s'en sépare : ils les passent ensuite dans un sac de toile claire, & en pressant & maniant ce sac, ils en font sortir cette partie qui tombe dans une futaille à moitié pleine d'eau; l'amidon se précipite au fond, & après avoir changé plusieurs fois cette eau, on le retire des tonneaux, & on le fait sécher.

M. du Hamel ne laisse pas ignorer que les grains ne sont pas les seules substances avec lesquelles on puisse faire de l'amidon; on y emploie les pommes de terre, la bryone, les marrons d'Inde, l'asphodele, & une grande quantité d'autres plantes; on trouve ici la maniere de les préparer & de les employer à cet usage.

*Fin du Tome quinzieme.*





*Collect. Acad. Part. Franç. Tom. XV.*

Fig 1.



Fig 2.



Fig 3.



Fig 4.



Fig 5.



Fig 6.



Fig 7.



Fig 8.



Fig 9.



Fig 10.



Fig 11.

