

Histoire des progrès de l'esprit humain dans les sciences naturelles et dans les arts qui en dépendent ... Avec un abrégé de la vie des plus célèbres auteurs dans ces sciences / Par M. Savérien.

Contributors

Savérien, Alexandre, 1720-1805.

Publication/Creation

A Paris : Chez Lacombe, libraire ..., 1775.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/xwc4a8km>

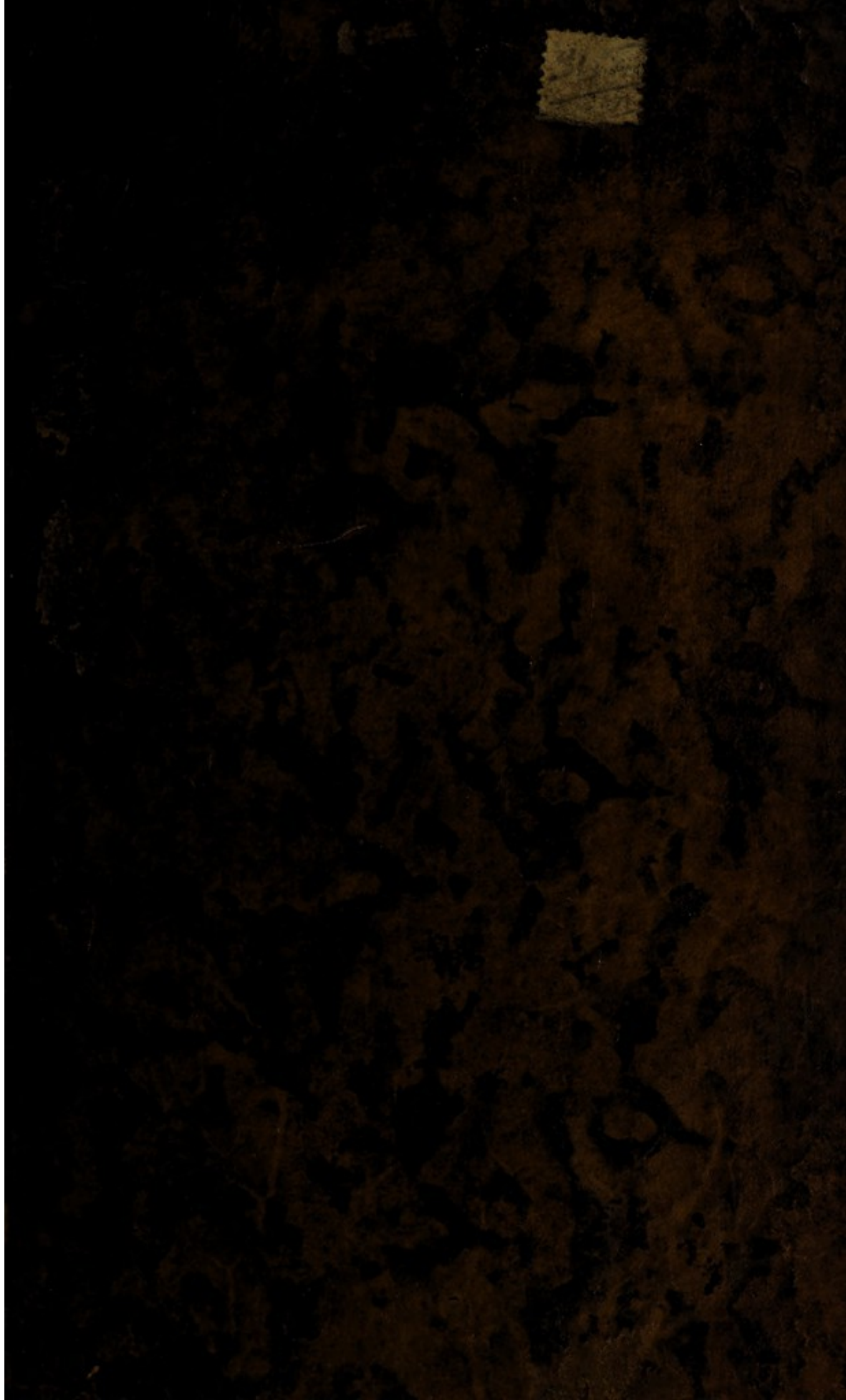
License and attribution

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>







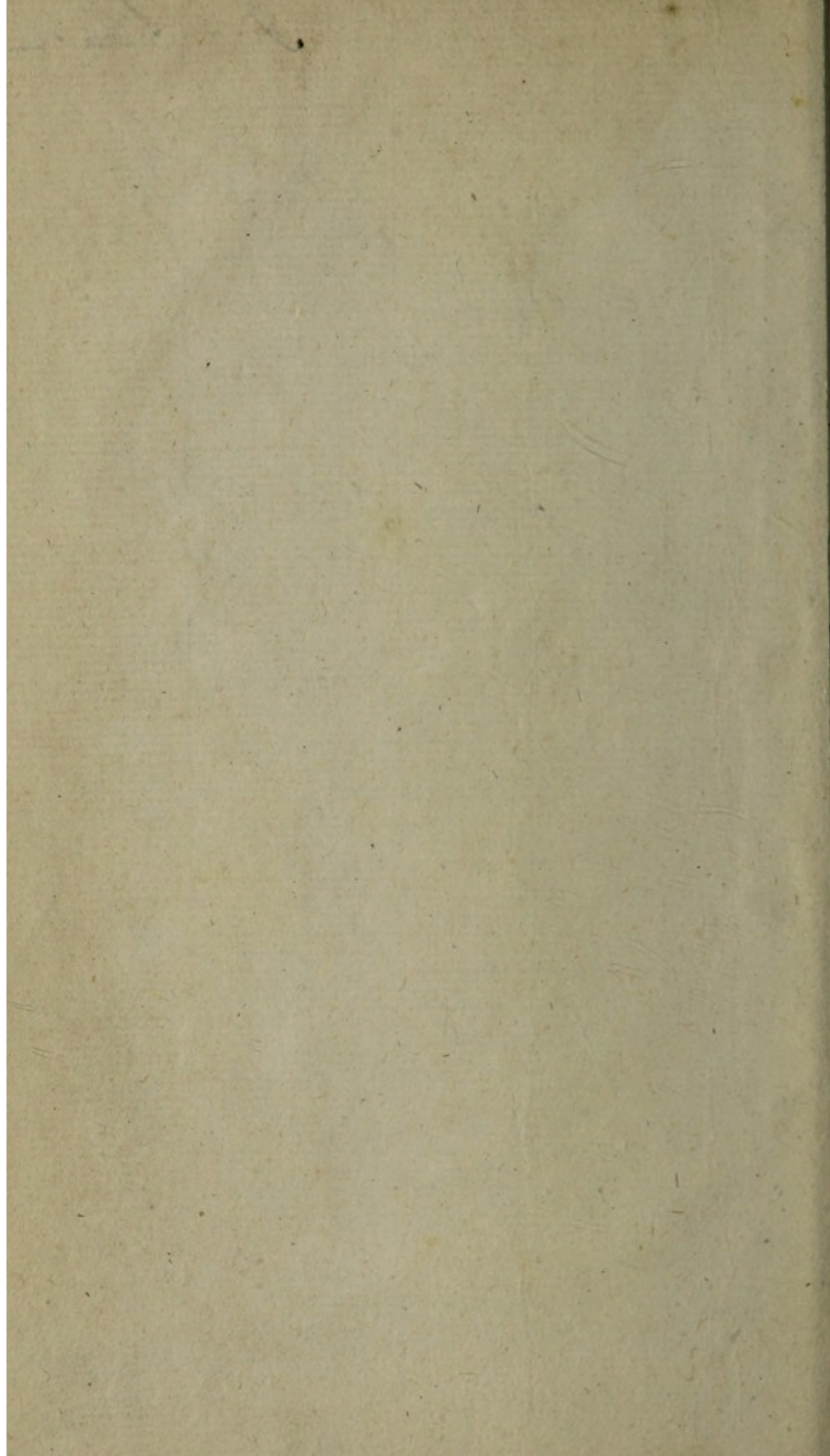
46732/B

N. II

18/5

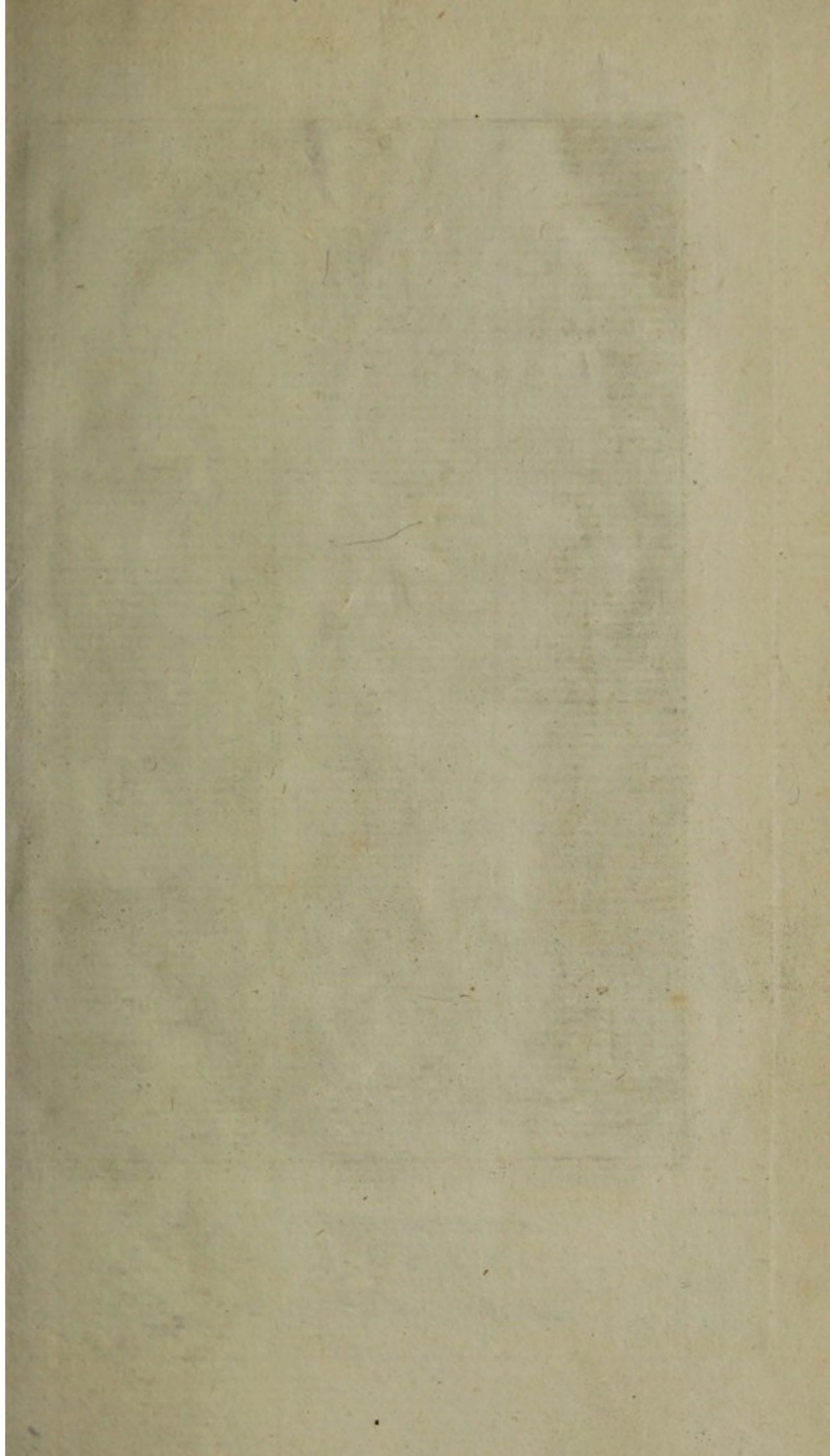
I - Swan

HISTOIRE
DES PROGRES
DE L'ESPRIT HUMAIN
DANS
LES SCIENCES NATURELLES
ET
DANS LES ARTS
DEPUIS LE COMMENCEMENT



HISTOIRE
DES PROGRÈS
DE L'ESPRIT HUMAIN
DANS
LES SCIENCES NATURELLES
ET
DANS LES ARTS
QUI EN DÉPENDENT.

HISTOIRE
DES PROGRES
DE L'ESPRIT HUMAIN
DANS
LES SCIENCES NATURELLES
ET
DANS LES ARTS
PAR M. DE LA PIERRE





De Pons Inv.

Massard Sculp 1765.

7350

HISTOIRE

DES PROGRÈS

DE L'ESPRIT HUMAIN

DANS

LES SCIENCES NATURELLES

ET

DANS LES ARTS QUI EN DÉPENDENT;

S A V O I R :

L'ESPACE, LE VUIDE, LE TEMPS,	LA LUMIÈRE ET LES COULEURS
LE MOUVEMENT ET LE LIEU.	L'ÉLECTRICITÉ.
LA MATIÈRE OU LES CORPS.	L'ASTRONOMIE PHYSIQUE.
LA TERRE.	LE GLOBE TERRESTRE.
L'EAU.	L'ÉCONOMIE ANIMALE.
L'AIR.	LA CHIMIE.
LE SON.	LA VERRERIE.
LE FEU.	LA TEINTURE.

*Avec un Abrégé de la Vie des plus célèbres
Auteurs dans ces Sciences.*

PAR M. SAVÉRIEN.



A P A R I S,
Chez LACOMBE, Libraire, rue Christine.

M. D C C. L X X V.

Avec Approbation & Privilège du Roi.

HISTOIRE

DES

DETERMINATIONS

DES

ANATOMIES

DES

DES

DES

DES

DES

DES

DES

DES

DES

DES

DES

DES

DES



P R É F A C E.

C'EST une remarque bien judicieuse qu'a faite un des plus habiles Physiciens du dernier siècle (*Rohault*), que les Anciens ont cultivé avec le plus grand succès les Sciences Exactes, tandis qu'ils ont fait peu de progrès dans les Sciences Naturelles. Par quelle raison les Philosophes de l'Antiquité ont-ils négligé ces Sciences si nécessaires à la connoissance de la Médecine, qu'ils étudioient néanmoins avec beaucoup de soin ? C'est sans doute que le raisonnement a été le premier instrument dont on s'est servi pour découvrir la vérité ; & ce n'est que par l'observation & l'expérience qu'on peut dévoiler les secrets de la Nature. Or l'observation & l'expérience sont l'ouvrage du temps, & les premiers Physiciens n'ont fait

qu'ouvrir la carrière que leurs neveux devoient parcourir. Il faut croire que les Grecs auroient poussé plus loin leurs recherches , si leur règne eût eu une plus longue durée ; mais au lieu de seconder les vues d'un des plus célèbres d'entre eux , *Aristote*, les Romains , qui leur succédèrent , se contentèrent d'admirer la hardiesse de ses idées & l'universalité de ses connoissances. La grande sagacité de cet homme prodigieux étonna tous les esprits , & son ton impérieux & despotique subjugea la raison. Cette fervitude morale engendra même une espèce de paresse & de défiance , qui ne permit plus de rien entreprendre.

Aristote forma une secte qui porta son nom jusqu'aux siècles les plus reculés. Ce nom seul résolvait les plus grandes difficultés , & son opinion étoit regardée comme la raison même. On s'occupait donc des écrits de ce Philo-

sophe plutôt que d'étudier la Nature ; & contens de repasser les raisonnemens des Anciens , les Physiciens de Rome n'osèrent point faire usage de leurs lumières , afin de se former de nouvelles routes.

Lorsqu'à la renaissance des lettres le voile de cette sorte de superstition fut déchiré , on attaqua la Nature avec les armes des hypothèses & des systèmes. On supposa les causes connues pour en déduire les effets , & on dédaigna de remonter aux causes par la connoissance des effets. Cette manière de philosopher fit naître des questions si abstraites & si générales , qu'elles ne servirent qu'à diviser les Physiciens , sans être d'aucune utilité pour expliquer le moindre phénomène.

Les premiers Philosophes qui reconnurent que les raisonnemens étoient insuffisans dans l'étude de la Physique ,

voulurent réduire cette science en expériences. Cette méthode est infiniment supérieure à l'autre ; mais il falloit la soutenir par le raisonnement ; car si l'expérience éclaire le raisonnement, le raisonnement conduit à l'expérience & en retire le fruit qu'elle peut produire, en déduisant quelquefois un grand nombre de vérités d'une seule expérience.

Ainsi on conclut que pour procéder avec succès à la recherche des choses naturelles, on doit joindre le raisonnement à l'expérience. Et comme de toutes les manières de raisonner celle des Géomètres est la plus sûre pour éviter de faire de faux jugemens, on a estimé qu'il ne falloit pas séparer la science des Géomètres de la science des Physiciens. Cet alliage n'a pas néanmoins autant contribué aux progrès de cette dernière science qu'on s'en étoit flatté.

Le principal inconvénient qui en a

réfulté , c'est d'avoir confondu les Mathématiques avec la Physique, qui ont chacune leurs limites. Ce sont deux édifices absolument différens, & par le fondement & par la forme.

Dans les Mathématiques on n'admet pour principes que des axiomes, c'est-à-dire, des propositions claires & évidentes par elles-mêmes; de sorte que tout se rapporte à l'entendement pur. Les expériences sont au contraire les fondemens de la Physique; & c'est ici l'ouvrage des sens. Les Mathématiciens ne cherchent point à connoître la nature & la propriété des corps, mais leur dimension, leur mouvement & leur situation respective.

Pour ce travail, ils ne s'en rapportent point à ce qu'ils voient, mais à ce qu'ils devroient voir, si leurs sens étoient aussi subtils que leur esprit. Et les Physiciens jugent par le moyen des

sens de la conformité des choses avec nos idées.

Les sens sont absolument les guides de leurs recherches, & ce n'est que par eux qu'ils parviennent à connoître les propriétés des corps. Ces espèces de Philosophes voient les choses telles qu'elles sont avec leurs beautés, leurs défauts & leurs imperfections, parce que ce sont leurs qualités qui les constituent.

Ils prennent garde sur-tout de ne pas adopter comme une vérité quelque fiction de leur esprit. Ce seroit le moyen de fermer la porte à tout examen. Un faux principe, dit *s' Gravesande*, ne sauroit mener à l'explication d'aucun phénomène. Les propriétés des corps & les loix de la Nature doivent donc servir de base aux raisonnemens dans la Physique. C'est la conclusion de ce célèbre Philosophe.

Toutes les vérités qu'on a décou-

vertes , & qu'on découvrira par ce moyen , font des vérités phyfiques ; & toutes celles qui ont pour objet les propriétés générales des figures , font des vérités mathématiques ; car la Mathématique est la science des qualités & des proportions de tout ce qui peut être compté & mesuré.

C'est donc à tort que les personnes qui ont écrit sur les Sciences Exactes & sur les Sciences Naturelles , n'ont point séparé les vérités qui appartiennent aux unes & aux autres ; & cette confusion n'a pu qu'être nuisible aux progrès de ces deux Sciences.

Presque tous les Phyficiens ont traité dans leurs ouvrages de la Mécanique , de l'Hydraulique , de l'Hydrostatique & de l'Optique ; cependant ces sciences font des parties des Mathématiques. En effet la Mécanique est la science des loix du mouvement & des effets des puis-

fances ou des forces mouvantes appliquées à des machines; & la Dynamique est la science du mouvement des corps, qui agissent les uns sur les autres d'une manière quelconque: ce qui ne consiste qu'en des mesures, en des proportions & en des rapports. L'Hydraulique, qui est la science du mouvement des eaux, & l'Hydrostatique, qui a pour objet l'équilibre de l'eau & son action sur les corps qui y sont plongés, dépendent absolument des loix de la Mécanique: c'est une application de ces loix au mouvement & à l'action des fluides. Enfin l'Optique, qui est la science de la vision, se démontre par des lignes; tellement que M. *Sanderson*, aveugle, & pourtant Professeur de Mathématiques à Cambridge, l'enseignoit à ses écoliers.

La vraie raison place toutes choses dans le rang qui leur convient, dit le célèbre Auteur de *l'Art de Penser*, afin

que l'esprit puisse en mieux saisir l'ensemble, & le soumettre à son examen avec plus d'aisance & de succès. Rien ne met plus de désordre dans nos idées que le mélange confus de vérités hétérogènes, je veux dire de différentes espèces; & la meilleure règle pour se conduire dans la recherche de la vérité, c'est de bien distinguer la certitude de la probabilité, la conviction de la persuasion.

Or, en disposant de suite les vérités physiques dont on acquiert la preuve par le témoignage des sens & les vérités mathématiques, que l'entendement seul démontre, on place chaque chose dans son rang, & on se met en état d'apporter à chacune d'elles l'application particulière qui lui convient, pour comprendre les sciences que forme l'agrégation de ces vérités.

C'est ainsi qu'on peut circonscrire ces

sciences dans leurs véritables limites, & en donner des définitions exactes & précises.

Dans *l'Histoire des progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences Exactes*, j'ai exposé toutes les découvertes qu'on a faites dans les Mathématiques; & dans *l'Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences Naturelles*, que je publie aujourd'hui, je renferme toutes celles qu'on a faites dans la Physique.

On trouvera donc ici ces dernières découvertes: elles forment l'empire actuel des Sciences Naturelles, & cet Ouvrage en est la carte générale. Elle est divisée en autant de sections que cet empire a des provinces, c'est-à-dire, de parties; & avec cette division, & en suivant l'ordre des temps, je présente au Lecteur le spectacle de la Nature, clairement & sans confusion.

Puisse ce nouveau fruit de mes

veilles mériter la même indulgence que le Public a accordée à mes autres productions *, & faire renaître l'amour des belles connoissances & celui de la vérité!

* La première édition de *l'Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences Exaâtes*, est épuisée depuis long-temps, & on en prépare une seconde, Si celle des Sciences Naturelles a le même succès, elle sera incessamment suivie d'une *Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences Intellectuelles*.



T A B L E

DU CONTENU

EN CET OUVRAGE.

<i>P</i> R É F A C E ,	Page v
<i>Histoire de l'Espace, du Vuide, du Temps,</i> <i>du Mouvement & du Lieu ,</i>	2
<i>Histoire de la Matière ou des Corps ,</i>	10
<i>Histoire de la Terre ,</i>	64
<i>Histoire de l'eau ,</i>	81
<i>Histoire de l'air ,</i>	107
<i>Histoire du Son ,</i>	152
<i>Histoire du Feu ,</i>	160
<i>Histoire de la Lumière & des Couleurs ,</i>	192
<i>Histoire de l'Electricité ,</i>	207
<i>Histoire de l'Astronomie Physique ,</i>	220
<i>Histoire du Globe Terrestre, ou de la Terre ,</i>	249
<i>Histoire de l'Economie Animale ,</i>	276
<i>Histoire de la Chimie ,</i>	296
<i>Histoire de la Verrerie ,</i>	309
<i>Histoire de la Teinture ,</i>	318
<i>Notices des plus célèbres Auteurs dans les</i> <i>Sciences Naturelles ,</i>	326

Fin de la Table.

HISTOIRE



HISTOIRE DES SCIENCES NATURELLES.

HISTOIRE DE L'ESPACE, DU VUIDE, DU TEMPS, DU MOUVEMENT ET DU LIEU.

LA question sur la nature de l'espace, est une des plus fameuses qui aient partagé les Philosophes anciens & modernes, comme l'a fort bien remarqué l'auteur des *Institutions de Physique* : aussi est-elle une des plus essentielles par l'influence qu'elle a sur les vérités les plus importantes de la Physique. Mais qu'est-ce que l'Espace ? C'est, selon *Démocrite*, un être incorporel, impalpable & incapable d'action & de passion. *Leucipe*, disciple de ce

480 ans
avant l'ère
chrétienne.

2 HISTOIRE DE L'ESPACE, DU VUIDE,
Philosophe, a adopté cette définition. *Epicure*,
autre disciple de *Démocrite*, l'a simplifiée, en
disant que c'est une étendue sans bornes,
immobile, uniforme, similaire en toutes ses
parties, & libre de toute résistance.

Après la mort d'*Epicure*, les Physiciens
laissèrent-là cette question sur la nature de
l'Espace.

Aristote s'étoit contenté de dire que l'éten-
due ou espace, est un accident, un mode de
la matière. Ainsi en parlant de l'étendue d'un
corps, ce grand homme prétendoit que l'éten-
due est un mode, & que le corps est la sub-
stance. Mais ce n'est point-là définir l'étendue
ou espace, & par conséquent résoudre la ques-
tion dont il s'agit.

1600 de
l'ère Chré-
tienne.

A la renaissance des Lettres, *Gassendi*
ayant fait une étude particulière de la doctrine
d'*Epicure*, renouvela le sentiment de ce Phi-
losophe sur la nature de l'Espace; & quoi-
qu'il la soutînt avec les raisons les plus sub-
tiles & les plus séduisantes, le grand *Descar-
tes*, son contemporain, ne la goûta point.
Il prétendit que le vuide est impossible; qu'il
ne peut pas y avoir d'espace sans matière,
& qu'espace & matière ne sont que la même
chose: ainsi demander s'il ne peut y avoir d'es-
pace sans matière, c'est demander s'il ne peut
y avoir de matière sans matière.

1690.

L'autorité de *Descartes* étoit très-grande
en Philosophie. Cependant un illustre Méta-
physicien, *Locke*, accoutumé à examiner les
choses avec les lumières pures de l'esprit, osa
n'être point de son avis. Il fit cette question ex-
trêmement captieuse aux Cartésiens. Ne peut-on

DU TEMPS, DU MOUVEMENT ET DU LIEU. 3
pas, leur dit-il, avoir l'idée d'un corps particulier qui soit en mouvement, pendant que les autres sont en repos? On ne peut nier cela: or la place que le corps abandonne en se mouvant, donne l'idée d'un pur espace sans solidité, dans lequel un autre corps peut entrer, sans qu'aucune chose ne s'y oppose. Il y a donc de l'espace sans matière, & les disputes mêmes que les hommes ont sur le vuide, montrent clairement qu'ils ont des idées d'un espace sans corps. *Locke* prétend que c'est par la vue & l'attouchement qu'on doit se former cette notion de l'espace, parce qu'on ne peut le voir ni le toucher, au lieu qu'on voit & qu'on touche les corps.

Les Disciples de *Descartes* trouvent ce raisonnement fort beau. Ils demandent seulement à *Locke* & à ses partisans, si l'espace est quelque chose, ou si ce n'est rien. S'il n'y a rien entre deux corps, il faut nécessairement qu'ils se touchent, & si l'espace est quelque chose, est-il corps ou esprit? *Locke* répond à cette question par une autre qu'il fait aux Cartésiens.

Qui vous a dit, leur demande-t-il, qu'il n'y a, ou qu'il ne peut y avoir que des êtres solides, qui ne peuvent penser, & que des êtres pensans, qui ne sont point étendus? Car c'est-là tout ce qu'on entend par les termes *corps* & *esprit*.

Il me semble qu'on peut faire une réponse aux Cartésiens bien embarrassante, en rétorquant leur argument. La matière ou les corps sont-ils dans quelque chose ou dans rien? S'ils sont dans quelque chose, cette chose c'est

4 HISTOIRE DE L'ESPACE, DU VUIDE,
l'espace, s'ils sont dans rien, comment existent-ils? Et là-dessus on demande où seroit le bras d'un homme, qui l'allongeroit hors des limites de l'univers: assurément il est en quelque endroit, & cet endroit est l'espace.

Il y a plus: pour reconnoître que l'existence d'un espace sans matière est impossible, il faut reconnoître que le corps est infini: il faut nier que Dieu ait la puissance d'annihiler aucune partie de la matière. Comment! Dieu ne pourroit pas faire un vuide en anéantissant tout l'air d'une chambre & en empêchant que d'autre air ne vînt à sa place? car il ne nous appartient pas de déterminer jusques où peut s'étendre la puissance de Dieu. D'ailleurs les murailles d'une chambre ont une existence indépendante de ce qu'elles contiennent, & par conséquent elles peuvent demeurer en l'état où elles sont, sans s'approcher, quoique le dedans soit anéanti.

Les Cartésiens répondent à cela que l'état dans lequel les murailles sont, ou la disposition qu'elles doivent avoir pour composer une chambre, est nécessairement dépendante de quelque étendue ou de quelque matière qui est entre-elles: par conséquent on ne sauroit détruire cette étendue sans détruire, non pas les murailles, mais les dispositions qu'elles avoient auparavant.

Tout ceci dégénéroit en une dispute métaphysique. Aussi les partisans du vuide voulurent décider la question par des preuves physiques, & *Keil* s'attacha à prouver que la matière est parsemée de petits espaces, ou

DU TEMPS, DU MOUVEMENT ET DU LIEU. 5
interstices absolument vuides, & qu'il y a
dans le corps beaucoup plus de vuide que de
matière solide. *Keil* étoit un sçavant Physi-
cien; & ses raisonnemens portoient l'empreinte
de son génie. Cependant l'illustre *Leibnitz* re-
garda l'idée que quelques Philosophes croient
avoir du vuide, comme une illusion de l'ima-
gination.

Si l'espace est, dit-il, un être réel, subsis-
tant sans les corps & qu'on puisse les y pla-
cer, il est indifférent dans quel endroit de cet
espace on les place, pourvu qu'ils conservent
le même ordre entre-eux: ainsi il n'y auroit
point de raison, pourquoi Dieu auroit
placé l'univers dans la place où il est actuel-
lement plutôt que dans tout autre, puisqu'il
pouvoit le placer dix mille lieues plus loin,
& mettre l'orient où est l'occident, ou bien il
pouvoit le renverser, faisant garder aux cho-
ses la même situation entre-elles. Selon lui,
l'espace n'est que l'ordre des choses qui coëxis-
tent.

Newton écrivoit sur l'espace dans le temps
que *Leibnitz* ne vouloit point l'admettre. Ce
sçavant Anglois soutenoit que ce qu'on appelle
espace est le *sensorium* de Dieu, ce par le
moyen de quoi Dieu est présent à toutes cho-
ses. Mais *Leibnitz* se moqua hautement de
cette définition. Si l'espace est ce que vous
dites, dit-il à *Newton*, Dieu a donc besoin
de quelque moyen pour voir les choses ou
pour les sentir. Elles ne dépendent donc pas
entièrement de lui, & ne sont pas sa pro-
duction. Cette conséquence étoit terrible, &
Newton ne crut pas devoir se justifier. Ce fut

6 HISTOIRE DE L'ESPACE, DU VUIDE,
le célèbre *Clarke*, son admirateur, & grand
Métaphysicien, qui prit sa défense.

Il attaqua d'abord le raisonnement de *Leibnitz*, pour prouver qu'il ne peut y avoir d'espace; & il soutint que la simple volonté de Dieu étoit la raison suffisante de la place de l'univers dans l'espace, & qu'il n'y en avoit point d'autre. Selon lui, l'espace est une suite de l'existence de l'être infini & éternel. Mais les Leibnitiens répondent à *Clarke*, que Dieu ne sauroit agir sans des raisons prises dans son entendement; & que sa volonté doit toujours se déterminer avec raison. Recourir à une volonté arbitraire de Dieu, c'est donc être réduit à l'absurde.

On soutient encore l'existence du vuide par le mouvement. On veut qu'il soit absolument nécessaire pour que les corps puissent changer de place. Le calcul à la main, les Disciples de *Newton* démontrent presque que les astres ne sauroient se mouvoir s'ils éprouvoient dans leur mouvement la moindre résistance de la part du fluide environnant. Or il est prouvé qu'un corps qui choque un autre corps, ne lui cède la place qu'en lui ravissant autant de mouvement qu'il en reçoit. Ainsi les corps célestes en faisant leur révolution dans le plein, se mouvroient dans un fluide aussi dense qu'eux mêmes, & il est certain qu'une sphère perdrait sa vitesse après avoir parcouru seulement deux fois son diamètre: il y a donc du vuide dans le fluide où les planetes circulent. On prouve encore que ce fluide est infiniment rare. C'est en lui comparant la rareté de l'éther à mesure qu'on s'éloigne de la sur-

DU TEMPS, DU MOUVEMENT ET DU LIEU. 7
face de la terre. Et voici comment on fait
cette comparaison.

Le Lecteur verra dans la suite de cet ouvrage, que la lumière est transmise du soleil jusques à nous dans sept ou huit minutes, c'est à-dire, qu'elle parcourt une distance d'environ soixante-dix millions de milles *. Or afin que les vibrations du fluide, que traverse la lumière, puissent produire les accès alternatifs de facile transmission & de facile réflexion, il faut que ces vibrations soient plus promptes que celles du son, (voyez ci-après l'histoire du son) : donc la force élastique de ce fluide doit être à proportion de sa densité plus de 490000000000 plus grande que n'est la force élastique de l'air, à proportion de sa densité. Ainsi si l'on suppose que l'éther est composé comme notre air de particules, qui tâchent de s'écarter les unes des autres, ces particules doivent être d'une extrême petitesse. Les corps célestes doivent donc se mouvoir librement, dans ce fluide, & n'y trouver point de résistance sensible.

Concluons donc qu'il y a beaucoup de vuide dans l'univers, car plus les parties d'un fluide sont petites, plus il y a de vuide. Aussi tous les Physiciens conviennent aujourd'hui, qu'il y a beaucoup de vuide dans les corps, & M. *Muschembroek* estime qu'il y a quatorze fois plus de vuide dans l'eau que dans le mercure, & quatorze mille fois plus dans l'air que dans l'eau.

* Le mille dont il s'agit ici est de 1000 pas géométriques, ce qui fait le tiers d'une grande lieue de France.

8 HISTOIRE DE L'ESPACE, DU VUIDE,

350 ans
avant l'ère
chrétienne.

220 ans.

Quoi qu'il en soit, les Leibnitiens, qui soutiennent que l'espace est l'ordre des coëxistans en tant qu'ils coëxistent, veulent aussi que le temps soit l'ordre des choses successives en tant qu'elles se succèdent. Si cela est, le temps n'est rien hors des choses. C'étoit à-peu-près le sentiment des anciens Philosophes. *Platon* disoit que le temps étoit né avec le ciel, qu'il est le mouvement même; *Pithagore* l'appeloit l'ame de l'univers. Ce n'étoit rien dire: aussi les Stoiciens adoptoient la définition de *Platon*, & *Erastotene* vouloit que ce fût le mouvement du soleil. Ainsi, pour sçavoir ce que c'est que le temps, il n'y a qu'à réfléchir à la manière dont un corps en mouvement change continuellement de place, en passant successivement de l'une dans une autre. On s'en fait encore une idée plus claire & plus juste, en faisant attention à la manière dont nos idées se succèdent continuellement les unes aux autres.

C'est même la succession de nos idées plutôt que les mouvemens des corps, qui nous fait naître l'idée du temps. En effet, toutes les mesures du temps ne sont fondées que sur la durée de notre être, & sur celle des êtres qui coëxistent avec nous, & dont nous rapportons l'existence à l'idée que nous avons de la nôtre: car ayant aquis l'idée de succession & de temps, pendant que nous avons des idées successives, nous transportons cette idée au temps pendant lequel nous n'en avons point eu. Et c'est ainsi que nous acquérons l'idée que nous avons de la durée de notre existence, en réfléchissant au temps qui s'est écoulé lorsque

DU TEMPS, DU MOUVEMENT ET DU LIEU. 9
nous n'étions pas encore , & à celui qui s'é-
coulera quand nous ne ferons plus.

Telle est la façon dont *Leibnitz*, *Locke*, & leurs Disciples ont défini le temps. Mais tout cela n'est qu'idéal. Aussi *Locke* dit qu'un grand homme, qu'il ne nomme pas, répondit à celui qui lui demandoit ce que c'est que le temps ; je comprends ce que c'est lorsque vous ne me le demandez pas : *si non rogas, intelligo*. Saint *Augustin* disoit la même chose : *si nemo ex me querat, scio : si quærenti velim explicare, nescio*. (L. 11. conf. 14). C'est encore une autre question difficile à résoudre sur le temps : sçavoir si l'on peut le mesurer. Les premiers Physiciens, plus de 700 ans avant *Jesus-Christ*, se servoient du cours du soleil : ils avoient même imaginé les cadrans solaires qui font connoître la durée de sa marche. On inventa ensuite des clepsidres : c'étoient des espèces d'horloges *. Mais peut-on avoir une mesure exacte du temps ? Non , sans doute , car on ne peut appliquer une partie du temps à lui-même pour le mesurer ; comme on mesure l'étendue par des portions de l'étendue, sçavoir par des toises, des pieds, &c. D'ailleurs, puisque nous n'avons une idée juste du tems que par la succession de nos idées , chacun a sa mesure propre du temps dans la promptitude ou la lenteur avec lesquelles les idées se succèdent ; car le tems nous paroît long lorsque les idées se succèdent lentement dans notre esprit.

* Voyez l'histoire de ces inventions, dans *l'Histoire des progrès de l'esprit humain dans les sciences exactes*, page 281.

10 HISTOIRE DE L'ESPACE , DU VUIDE ,

CEPENDANT les Anciens estimoient la vîtesse des corps par l'espace & le temps. Ils disoient que les corps étoient en équilibre lorsqu'ils étoient en raison réciproque de masse & de vîtesse , & que quand la vîtesse l'emportoit , la masse cédoit. Par la vîtesse ils exprimoient la promptitude du mouvement , & ils définissoient le mouvement le passage d'un corps d'un endroit à un autre , & la continuation d'un corps au même lieu. C'est du moins là la définition d'*Aristote* : mais ce n'est qu'une définition ; & avant *Aristote* on avoit demandé ce que c'est que le mouvement en lui-même. Le mouvement existe-t-il ? Y a-t-il des corps qui soient en mouvement ? Ces questions paroissent tout-à-fait ridicules : néanmoins on les motivoit par ces raisonnemens.

530 ans avant l'ere chrétienne. D'abord l'inventeur de la dialectique , le fameux *Zénon* d'Elée , s'attacha à prouver qu'il n'y a point de mouvement. Ou le corps , dit-il , est mu dans la place où il est , où dans celle où il n'est pas. S'il est mu dans la place où il est , il n'en doit pas sortir , & il ne peut pas être mu dans la place où il n'est pas : donc il n'y a point de mouvement. On répond à cela que le corps n'est pas mu tandis qu'il reste dans la place où il est , mais lorsqu'il passe à la place où il n'est pas.

340 ans avant l'ere chrétienne. *Zénon* a encore voulu combattre l'existence du mouvement par d'autres sophismes plus ridicules que ceux-ci , & qu'on a méprisés *.

* Il faut excepter l'argument que *Zénon* appeloit l'argument d'*Achile* , qui est très - ingénieux , & qu'on résout cependant fort aisément par les règles de la progression , ainsi qu'on peut le voir dans l'*Histoire des*

Il n'a pas eu même d'imitateurs; car *Aristote*, sans y avoir égard, s'est borné à définir exactement le mouvement, comme on vient de le voir. Les Philosophes, qui ont cultivé depuis la Physique, ont suivi l'exemple d'*Aristote*; & ce n'est que de nos jours qu'un célèbre sophiste a renouvelé les difficultés de *Zénon* sur l'existence du mouvement.

M. *Berkeley*, c'est le nom de ce sophiste, soutient que si le mouvement existoit, on pourroit le mesurer; or on ne peut mesurer le mouvement que par le temps, & le temps est mesuré par la succession de nos idées dans notre esprit, laquelle est plus ou moins rapide dans un esprit que dans un autre; donc si on ne peut le connoître, comment assurera-t-on qu'il existe? On répond à ce sophisme que la vitesse du mouvement n'est que relative, & qu'en mesurant fort bien le tems relatif, on mesure de même le mouvement relatif.

 1720.

Laisant-là toutes ces subtilités scholastiques, les Physiciens observent que le mouvement sert à mesurer l'espace & le tems. Le temps s'écoule & se perd continuellement, mais l'espace parcouru par le mouvement en conserve la représentation. Lorsque des parties égales d'espace sont parcourues dans des parties égales du temps, alors le mouvement est uniforme, & la vitesse est constante durant le mouvement. Quand les parties de l'espace parcourues dans des parties égales successives de temps, augmentent continuellement, le

12 HISTOIRE DE L'ESPACE, DU VUIDE,
mouvement est accéléré, & lorsque ces parties d'espace diminuent constamment, le mouvement est retardé. Ainsi la vitesse du mouvement est toujours mesurée par l'espace qui seroit parcouru par ce mouvement continué uniformément pendant un tems donné.

Et voilà ce qu'il suffit aux Physiciens de connoître. Les Mathématiciens déterminent le rapport de ces mouvements, leurs progressions croissantes & décroissantes, leurs loix générales & particulières; mais c'est dans l'histoire des sciences exactes qu'il faut voir leurs travaux & leurs succès, auxquels les Physiciens ont recours lorsque leurs recherches l'exigent. C'est donc à cette histoire que je renvoie le lecteur curieux de connoître l'histoire entière du mouvement *.

340 ans
avant l'ère
chrétienne.

ARISTOTE définissoit le *lieu* le terme, la borne ou la superficie qui environne un corps, (*locus est terminus corporis ambientis*). Suivant cette définition une tour change de lieu quand l'air qui l'environne est agité, & au contraire un vaisseau qui coule également avec l'eau d'un fleuve ne change point de lieu. Comme tout cela est fort ridicule, les interprètes d'*Aristote* ont pris bien de la peine pour donner un bon tour à cette définition. Les plus sages d'entre-eux l'ont abandonnée, & ils ont défini le lieu, l'espace où un corps est contenu. Et, pour mettre de l'exactitude dans cette définition, ils ont distingué six espèces de lieux, le haut, le bas, le droit, le gau-

* Voyez l'histoire de la Mécanique, dans l'Histoire des progrès de l'esprit humain dans les sciences exactes.

DU TEMPS, DU MOUVEMENT ET DU LIEU. 13
che , le devant & le derrière , distinction risi-
ble , qui a gâté leur définition.

Aussi les Physiciens modernes , en définif-
sant comme eux le lieu , l'espace où un corps
est contenu , se sont contentés de le diviser en
lieu absolu & en lieu relatif. Le lieu absolu
est celui qu'on vient de définir ; & le lieu rela-
tif est la situation où un corps se trouve par
rapport à d'autres corps ; & ils s'en tiennent à
cette décision , qui est en effet suffisante pour
indiquer la place qu'occupe un corps dans l'u-
nivers.



HISTOIRE DE LA MATIÈRE OU DES CORPS.

ARISTOTE confidéroit les corps de deux manières. Comme Mathématicien, il disoit qu'un corps est une substance étendue en tant qu'elle est mesurable en longueur, en largeur & en profondeur; & en qualité de Physicien, il définissoit le corps une substance composée de matière & de forme, & cette distinction me paroît très-judicieuse: mais il ajoûte à sa définition physique du corps, une chose bien extraordinaire, c'est que la matière n'est pas un être actuel, & qu'elle ne devient telle que lorsqu'elle reçoit une forme, dont elle est si avide qu'on l'a comparée à une femme débauchée, qui se prostitue à tous venans: elle s'accommode à tout, & rien ne lui est contraire: c'est le sujet passible de toutes les formes, soit qu'elles s'introduisent par la génération, soit qu'elles disparaissent par la corruption. Tout retourne à la matière, qui cependant ne subsiste qu'en puissance, suivant *Aristote*, & n'est pas sensible d'elle-même. Cela ne se conçoit guères, & voilà une matière qui n'est guères

DE LA MATIÈRE OU DES CORPS. 15
matière , puisqu'elle n'est qu'intellectuelle.
Aussi Saint *Augustin* dit qu'elle est comme les
ténèbres , & qu'on ne la conçoit qu'en l'igno-
rant. (*Materiam ignorando cognosci , cognos-
cendo ignorari*).

Ce sentiment d'*Aristote* a vraisemblable-
ment donné lieu au doute qu'on a eu de l'exis-
tence de la matière. S'il est certain qu'elle
n'est que dans notre idée , comment peut-on
assurer qu'elle existe réellement ? Aussi le P.
Mallebranche veut qu'il n'y ait que la foi qui
puisse nous convaincre qu'il y a effectivement
des corps ; & M. *Berkeley*, Evêque de Cloynes,
plus sceptique encore que le P. *Mallebranche* ,
a écrit sérieusement que la matière n'existe
pas , mais qu'elle est même absolument im-
possible. Et voici comment il prouve cette
étrange proposition.

Si la matière existe , elle doit être étendue ,
& si elle est étendue , cette étendue doit-être
une propriété essentielle de la matière , & par
conséquent invariable : mais l'étendue varie ,
donc elle n'est point une propriété essentielle ;
donc la matière n'est point étendue ; & si elle
n'est point étendue elle n'existe pas.

M. *Berkeley* prouve que l'étendue varie sui-
vant que nous la considérons : une tour paroît
plus petite quand on est éloigné que lorsqu'on
est proche : donc , &c. Il est fâcheux que dans
ce raisonnement l'Evêque de Cloynes ait pris
l'apparence pour la réalité. Les apparences de
la tour ne changent point son étendue.

Il faut avouer que ces subtilités ne font
guères honneur à l'esprit humain , & que les
Physiciens ont eu raison de les mépriser. Ils

ont appris par les sens externes qu'il y a des corps, & ils l'ont cru parce qu'ils ont eu raison de le croire. Aussi certains de cette vérité que de leur propre existence, ils ont recherché avec soin en quoi consiste précisément la nature des corps, je veux dire cette propriété qui constitue leur existence.

Aristote s'étoit contenté de dire que ce qui forme le corps, c'est la matière & la forme; mais *Descartes*, qui comprit que ce n'étoit point-là assigner la nature des corps, dit que c'est dans l'étendue que consiste l'essence des corps. Ainsi par-tout où il y a de l'étendue il y a un corps. Ce sentiment étoit conforme à celui qu'il avoit sur le plein, ou plutôt en étoit une conséquence; car en soutenant qu'il n'y a point de vuide dans l'univers, il faut nécessairement qu'il n'y ait point d'étendue sans corps. Or comme il est prouvé que le vuide existe, il est certain par la même raison que l'étendue ne forme pas l'essence des corps. Indépendamment de cette preuve, *M. Muschenbroek* combat le sentiment de *Descartes* d'une manière qui me paroît victorieuse.

Supposons, dit-il, que la nature du corps consiste dans l'étendue: je vous demande comment vous concevez que l'impénétrabilité, la force d'inertie, la mobilité, la pesanteur & la force d'attraction, toutes propriétés communes à tous les corps, dépendent de cette étendue, & sont jointes avec elles? Pesez & examinez cela aussi long-tems qu'il vous plaira, vous ne trouverez pas le moindre rapport entre ces propriétés & l'étendue: par conséquent l'étendue ne constitue pas la nature des corps.

Après

Après avoir recherché la nature des corps, *Descartes* voulut connoître les élémens de la matière : & il définit d'abord le mot élément un être simple, dont tous les corps sont composés. Les premiers Physiciens qui ont voulu connoître les élémens, ont moins considéré les corps dans leur propre nature, que par rapport aux sensations qu'ils peuvent exciter en nous. Ainsi quelques-uns d'entre-eux, qui n'ont eu égard qu'au sens de la vue, ont assuré que les élémens des corps sont le lumineux, l'obscur, ou le transparent & l'opaque; & d'autres, qui ont tout rapporté à l'atouchement, ont prétendu que le dur & le liquide ou le chaud & le froid sont des élémens.

Thalès voulant dire quelque chose de plus précis, soutenoit que l'eau est le principe de toutes choses. *Anaximandre*, son Disciple, trouva l'origine commune des élémens trop resserrée dans les bornes étroites d'un élément particulier : il substitua à l'eau une certaine matière primitive & infinie, qu'il ne nommoit point, qu'il ne reconnoissoit même pas, & dont il faisoit le seul principe de l'Univers *.

600 ans
avant l'ère
chrétienne.

Anaximenes, qui lui succéda à l'école de Milet, vouloit qu'un air infini fût le principe de toutes choses. Dans le même temps *Héraclite* prétendit que c'est le feu, & *Démocrite* qui étoit si opposé à ce Philosophe sur la morale, pour conserver sans doute la même con-

580-460.

* Voyez le système d'*Anaximandre* dans le tome V de l'*Histoire des Philosophes anciens*, page 218.

440. trariété d'opinions en physique, assura que c'est l'eau. Mais un disciple d'*Anaximenes*, laissant là l'eau, l'air & le feu, assura que les élémens des corps sont les petites parties de chaque tout, desorte qu'il admit autant d'élémens qu'il y a d'espèces de corps; c'est *Anaxagore*.

Un autre Physicien aussi célèbre forma un autre système: *Leucippe* imagina les atomes, & en fit les élémens des corps. Il appela *atome* un petit corpuscule indivisible. *Platon* crut perfectionner cette idée en divisant les atomes en des parties indivisibles & incompréhensibles si ce n'est par l'entendement. *Epicure* admit aussi les *atomes* & bâtit le monde avec eux.

340. On avoit lieu de croire que le système des atomes seroit celui des Physiciens, qui voudroient désigner les élémens des corps; mais *Aristote* ayant considéré que, s'il n'y avoit qu'un élément, tout seroit dans une simplicité uniforme & qu'il n'y auroit point d'êtres composés, établit d'abord, qu'il devoit y avoir plusieurs élémens, &, pour les connoître, il examina les principales qualités des corps: ces qualités sont, selon lui, la chaleur, la froideur, la sécheresse ou la dureté, l'humidité ou la liquidité. Ainsi il reconnut qu'il y a quatre élémens, un froid & sec; l'autre froid & humide; le troisième chaud & humide; le quatrième chaud & sec: ce qui convient à la terre, qui est, si on l'en croit, la chose la plus froide, & la plus sèche, tout ensemble; à l'eau qui est la substance la plus froide & la plus humide, à l'air qui est

en même temps humide & chaud, & enfin, au feu, qui est sans contredit ce qu'il y a de plus chaud & de plus sec. Tous les corps sont donc composés de terre, d'eau, d'air & de feu. C'est la conclusion d'*Aristote*.

1620.

Le grand *Descartes*, qui (comme on l'a fort bien remarqué), malgré l'intervalle de temps qui est entre ce Philosophe & lui, lui a cependant succédé, a cru comme *Aristote*, qu'il y a quatre élémens, mais sans les spécifier. Il a dit seulement que les corps sont formés de trois sortes de petits corps qui résultent des divisions primitives de la matière, & composent par leurs combinaisons le feu, l'eau, la terre, l'air & tous les corps qui nous environnent.

Cette opinion a eu peu de partisans : les disciples de *Descartes* l'ont abandonnée. Ils ont conçu la matière comme une masse uniforme & similaire sans aucune différence interne, mais dont les petites parties ont des formes & des grandeurs très-diversifiées : ainsi chaque corps a ses élémens ; tellement que la différence qu'il y a entre l'or & le fer, par exemple, ne vient que de l'ordre & de l'arrangement de ces parties : c'étoit rétablir le système d'*Anaxagore*.

Gassendi voulut aussi connoître les élémens des corps, & il ne fit que renouveler le système d'*Epicure* ; mais il le présenta avec tant d'art, qu'il séduisit plusieurs Physiciens. Le célèbre *Leibnitz* estima son travail ; mais ayant reconnu que les atomes ne lui donnoient point la raison de l'étendue de la matière, & cherchant à découvrir cette raison,

1700.

il crut voir qu'elle ne pouvoit être que dans des parties non étendues, & il appela ces parties, des *monades*: ce sont des êtres simples non étendus. Cela est difficile à concevoir; car comment l'aggrégation d'êtres non étendus peuvent-ils former un être étendu? Comment peuvent-ils donner une étendue, puisqu'ils n'ont point d'étendue? C'est un axiome, qu'on ne donne point ce qu'on n'a pas; & il est difficile de donner jamais atteinte à cette vérité.

Mais les élémens des corps ne pourroient-ils pas être matière sans être corps eux-mêmes? Un corps ne peut-il pas être composé de parties tellement déliées, que leur étendue, c'est-à-dire, leur longueur, leur largeur & leur profondeur coïncident, & ne forment plus qu'une seule étendue composée de trois autres? La longueur de ces élémens, leur largeur & leur profondeur seront réunies en un point. Le milieu d'un élément formera tout-à la fois sa longueur, sa largeur & sa profondeur, & joindra les limites de ces trois étendues.

Il faut voir le développement de cette idée, ou de ce système, dans le Dictionnaire universel de Mathématique, article *monades*, auquel je renvoie le lecteur curieux d'approfondir ce sujet.

Après avoir considéré l'essence des corps & leurs élémens, la première chose qui se présente à nos recherches, c'est leur étendue. Cette étendue est bornée & limitée, & par conséquent figurée, puisque c'est la disposition des limites qui circonscrivent en toutes

fortes de sens un être matériel, & qui forment la figure. Mais cette figure sous laquelle chaque corps s'offre à notre vue, convient-elle spécialement à ces corps? Est-ce un caractère particulier qui distingue un corps de tout autre individu de la même espèce? Tous les corps ont leur figure, qui peut varier, suivant qu'ils augmentent ou qu'ils diminuent; il n'y a que les parties intégrantes des corps simples, comme l'or, l'argent, &c. qui dure toujours. Or y a-t-il véritablement de ces parties intégrantes, qui forment le caractère propre de chaque corps? On a vu ci-devant le sentiment des Physiciens à cet égard.

Leibnitz croit qu'il n'y a pas dans l'univers deux parties absolument semblables, en sorte qu'on pût mettre l'une à la place de l'autre, sans qu'il arrivât le moindre changement. Car, s'il y en avoit de telles, dit-il, il n'y auroit point de raison suffisante pourquoi l'une de ces parties seroit placée dans la lune, par exemple, & l'autre sur la terre, puisqu'en les changeant & mettant celle qui est dans la lune sur la terre, & celle qui est sur la terre dans la lune, toutes choses demeureroient les mêmes. Il faut donc reconnoître que les moindres parties de la matière sont discernables, ou que chacune est différente de l'autre, & qu'elle ne pourroit être employée dans une autre place que celle qu'elle occupe, sans déranger tout l'univers: ainsi chaque particule de matière est destinée à faire l'effet qu'elle produit *.

Pour prouver cette proposition, les *Leibni-*

* *Institutions de Physique*, page 29.

tiens font voir que les cristaux d'un même sel ont tous une forme parfaitement semblable si on en juge par la vue; que les cristaux du sel marin, par exemple, ont tous la forme de petits cubes, que ceux du sel de nitre sont des exagones longs & déliés, dont les côtés sont des parallélogrammes; que les cristaux du sucre ont tous la forme de petits globules, &c.; & cependant, quand on examine ces cristaux avec un microscope, on trouve des différences considérables entre-eux.

Mais ces preuves ne résolvent point la difficulté. Il reste toujours à décider si les parties intégrantes d'un corps ne sont pas parfaitement semblables; &, si elles le sont, elles ne peuvent être divisées, car leurs divisions ou leurs fractures dérangeroient leur similitude; & ce problème est encore aussi difficile à résoudre que l'autre: assurément tout ce qui dépend des élémens des corps est d'une obscurité impénétrable.

Les premiers Physiciens, *Démocrite*, *Leucippe*, *Epicure*, ne croyoient pas que la matière fût divisible à l'infini, puisqu'ils admettoient des atomes, qui sont de petits corpuscules indivisibles: mais *Aristote*, qui n'étoit point atomiste, croyoit que la matière est divisible à l'infini; & ce sentiment a été soutenu par plusieurs raisonnemens & par beaucoup de preuves physiques.

D'abord, de ce que la diagonale d'un carré est incommensurable avec son côté, on a conclu que quelque étendue que ce soit, & quelque portion de matière qu'on puisse déterminer, sont divisibles à l'infini. En second

lieu, on fait voir qu'on peut diviser une ligne en deux, cette moitié en deux, prendre encore la moitié de cette moitié, & puis de cette autre moitié, de manière que, quelque division que l'on fasse, il reste toujours la partie d'une ligne dont on peut prendre la moitié. Ce raisonnement revient à celui-ci, qui est une troisième preuve de la divisibilité de la matière.

Toute moitié est composée de deux quarts; tout quart de deux huitièmes, tout huitième de deux seizièmes, tout seizième de deux trente-deuxièmes, &c. ainsi à l'infini, en doublant toujours le dénominateur de la fraction. On peut donc prendre la moitié de la moitié continuellement : donc la matière est divisible à l'infini.

On fait voir encore en mathématique qu'il y a une suite infinie d'angles d'attouchement dont chacun est infiniment plus grand que celui qui le précède ; qu'entre deux angles quelconques on peut en concevoir une infinité d'autres infiniment plus grands les uns que les autres, & qu'il est encore possible d'imaginer entre deux de ceux-ci une suite d'angles intermédiaires qui s'étend à l'infini, & dont chacun est infiniment plus grand que celui qui le précède *.

La propriété étonnante des asymptotes, fournit une autre preuve géométrique de la divisibilité de la matière à l'infini. Il est démontré que l'hyperbole approche continuelle-

* Cours de Physique expérimentale, par le Docteur Desaguliers, page 26.

ment de ces lignes sans jamais les rencontrer *. Et en général il est certain que la divisibilité idéale ne reconnoît point de bornes. La divisibilité physique peut être portée encore au-delà de ce qu'on peut imaginer. Les teintures, les dissolutions, les corps odoriférans, la ductilité des métaux fournissent des preuves frappantes de cette grande divisibilité.

1640.

Lorsqu'à la renaissance des lettres on pensa sérieusement à faire des progrès dans la Physique par la voie des expériences, on examina la divisibilité des corps. Le célèbre *Rohault* observa qu'un cube d'or pesant un once, contient deux mille sept cent trente-sept feuilles quarrées dont un des côtés est de deux pouces dix lignes, sans compter le déchet que font les rognures, qui montent à près de la moitié.

La surface de chacune de ces feuilles contient six cent cinquante-six lignes quarrées. Desorte que toutes ensemble composent une surface de trois millions, cent-cinquante mille, huit cent quatre-vingt lignes. Ce cube qui n'a que cinq lignes & quelques points de hauteur, est par conséquent divisé en cent-cinquante neuf mille quatre-vingt douze tranches quarrées.

Il y a plus: *Rohault* ayant observé le travail des tireurs d'or, reconnut qu'un lingot d'argent, couvert de plusieurs feuilles d'or, qui toutes ensemble pèsent une demi-once, étant mis à la filière, forme un fil de trois cent mille deux cent pieds ou environ; tellement qu'il est cent quinze mille deux cent fois plus

* Dictionnaire universel de Mathématiques & de Physique, art. *Assymptotes*.

long qu'il n'étoit auparavant. Et, en suivant cette progression, ce Physicien trouve que ce cube d'or de cinq lignes quelques points a été divisé en *six cent cinquante-un mille cinq cent quatre-vingt dix* parties égales.

Quoique cette divisibilité soit prodigieuse, cependant M. de Réaumur l'a poussée infiniment plus loin. Il s'agit de la quantité d'or qui est sur un fil d'argent doré. Pour dorer ce fil, on prend un cylindre d'argent de 45 marcs, qu'on couvre d'une seule once de feuilles d'or. Par le moyen de la filière on étend ensuite ce cylindre afin d'en faire un fil doré, & ce cylindre, qui n'a que vingt-deux pouces de hauteur, en acquiert par la filière treize millions neuf cent soixante-trois mille deux cent quarante, c'est-à-dire, qu'il devient six cent trente-quatre mille six cent-quatre-vingt-douze fois plus grand qu'il n'étoit, ayant près de quatre-vingt-dix-sept lieues, de deux mille toises, de longueur.

Ce fil se file sur de la soie, & pour cela on l'appplatit, ce qui l'allonge au moins d'un septième; de sorte qu'il acquiert encore environ quatorze lieues. D'où il suit que l'once d'or dont le cylindre d'argent a été couvert, acquiert, ainsi que lui, la longueur de cent onze lieues. M. de Réaumur a calculé l'épaisseur de cet or sur ce fil, & il a trouvé que l'épaisseur de l'or doit être d'un *million cinquante millièmes de ligne*: ce qui est d'une petitesse énorme (*).

L'illustre Physicien Boyle fit presque en même-temps que Rohault des expériences d'un

 1650.

* V. les *Mém. de l'Acad. des Sciences*, année 1713.

autre genre sur la divisibilité de la matière. Ayant fait dissoudre un grain de cuivre rouge dans de l'esprit de sel ammoniac, il jeta cette dissolution dans vingt-huit mille cinq cent trente-quatre grains d'eau, qui font dix mille cinq cent cinquante-sept pouces, & ce seul grain de cuivre teignit toute cette eau. Or, en supposant qu'il y a dans chaque partie visible de l'eau, une petite partie de cuivre dissous, il y a deux cent seize millions particules visibles dans un pouce cubique. Par conséquent un seul grain de cuivre a été divisé en *vingt-deux milliards, sept cent quatre vingt-huit millions* petites parties visibles. Et, pour rendre sensibles ces petites parties, on trouve par le calcul qu'un grain de sable assez petit pour qu'un pouce cubique contienne un million de grains, contient deux millions cent onze mille quatre cent parties égales à celles qui résultent de la division actuelle d'un seul grain de cuivre.

Le même Physicien *Boyle*, ayant exposé au grand air une certaine quantité d'*assa fœtida*, qui est une gomme odorante, trouva qu'en six jours son poids étoit diminué de la huitième partie d'un grain seulement. Or si l'on suppose qu'un homme peut recevoir l'odeur de l'*assa fœtida* à la distance de cinq pieds, on trouve par le calcul que les particules qui viennent de la division de cette gomme, ne sont pas plus grandes que la *vingt-six mille deux cent cinquante milliaffe* partie d'un pouce (*).

* *De mira subtilitate effluviior. c. 3.*

Presque dans le même-temps un Physicien célèbre nommé *Lewenoeck* observa que dans la laite d'un merlus il y a plus de petits animaux, qu'il n'y a d'habitans sur la surface de la terre; &, ayant calculé la grosseur de ces animaux par les règles de l'optique, il reconnut que cette grosseur ne pouvoit excéder la *vingt-six milliards* partie d'un pouce cubique; de sorte que la pointe d'une aiguille en contiendrait plusieurs mille. Et en comparant ces animaux à une baleine, on estime qu'ils sont encore plus petits par rapport à ce monstrueux poisson, que ce poisson ne l'est eu égard à tout le globe de la terre.

1670.

Le Docteur *Keil* ayant fait réflexion sur la petitesse des organes de ces animaux, a voulu connoître la grosseur des globules de leur sang, &, à l'aide d'un calcul également fin & pénible, il a trouvé que le plus petit grain de sable visible contiendrait plus de ces globules que dix mille deux cent cinquante six des plus hautes montagnes ne contiendroient de grains de sable (*).

1700.

Enfin le Docteur *Niewentit* a fait voir que la quatorzième partie d'un grain de cire ou de suif, qui se consume en une seconde de temps, dans une chandelle de six à la livre, produit un plus grand nombre de particules de lumière que mille fois mille millions de terres, égales à la nôtre, ne seroient capables de contenir de grains de sable.

Il ne faudroit pas conclure de toutes ces

* *Keil, introductio ad veram physicam, &c. Lec. III. De magnitudinum divisibilitate.*

expériences que la matière est divisible à l'infini ; car il est certain que la division n'est pas possible au-delà d'un certain degré. Il y a des parties extrêmement subtiles qu'on nomme parties constituantes ou composantes des corps naturels. Ces particules n'ont point de pores : elles sont solides, fermes, impénétrables, & parfaitement passives. Quoiqu'elles soient, comme l'on vient de voir, d'une petitesse inconcevable, elles ne forment pas moins des corps par leur réunion ; mais cette réunion ne peut point être si intime, qu'il n'y ait beaucoup de vuide entre ces particules. Ainsi tous les corps doivent avoir une grande quantité de pores : c'est aussi ce que les expériences ont appris.

Les anciens Physiciens, *Democrite*, *Leucippe*, *Epicure*, semoient à pleines mains du vuide dans les corps : mais ils ne l'admettoient que comme une conséquence de leur système. Aucune raison physique ne la leur avoit confirmée : ce n'est qu'entre les mains des Physiciens modernes qu'elle a été constatée. Un grand nombre d'expériences qu'ils ont faites à ce sujet, l'a rendue sensible.

Elles ont appris, ces expériences, que le mercure pénètre dans l'or, dans l'argent, dans le cuivre rouge, dans le cuivre jaune, dans l'étain, & dans le plomb, de la même manière que l'eau passe dans une éponge. M. *Homborg* a découvert que le borax étant fondu sur un morceau de fer, passe à travers les pores de ce métal comme l'eau à travers le papier gris. Il a aussi éprouvé qu'une composition d'argent

fin réduit en chaux par le sel commun, & mis en poudre avec deux parties de sublimé corrosif & d'antimoine crud, étant fondue sur une lame d'argent épaisse d'une demi-ligne, passe au travers sans y faire des trous. L'eau, enfermée dans une boule d'argent, d'étain ou de plomb, pénètre jusques à la surface du métal où elle se rassemble comme une rosée.

En un mot tous les métaux ont des pores, puisqu'ils sont tous dissolubles dans les menstrues qui leur sont propres. On découvre même ces pores à l'aide du microscope, lorsqu'on met sur le porte-objet des lames fort minces d'or, d'argent, de plomb, d'étain, de cuivre, &c.

On voit aussi des pores avec cet instrument dans toutes sortes de bois & de végétaux. On découvreroit même ceux du marbre & de plusieurs pierres précieuses, si on pouvoit les diviser par lames : mais, au défaut de cette expérience, on en fait d'autres qui démontrent l'existence de ces vuides dans ces corps. On a des teintures, telle que la gomme gutte dissoute dans l'esprit de vin, qui s'insinuent dans les pores du marbre, & le colorent. On a plusieurs liquides, qui pénètrent dans l'agate, quoique ce soit une pierre très-dure; & c'est avec ces liquides pénétrants qu'on forme sur cette pierre des plantes, des buissons, &c (*).

Les diamans, & les rubis qui sont si compacts, ont aussi des pores, puisque la lumière

* Voyez le *Dictionnaire d'Histoire Naturelle* par M. Valmont de Bomarce, art. Agathe.

les pénétre de toutes parts. Il est vrai que ces pores doivent être infiniment petits, car la lumière est un fluide infiniment subtil, comme on le verra dans l'histoire de la lumière. Le verre, qui contient les plus forts dissolvans, laisse cependant échapper l'esprit de salpêtre fait avec l'huile de vitriol, de même que le sel volatil de l'urine qui se fait un passage au travers de ses pores & se dissipe.

C'est une chose remarquable que la lumière pénétre avec tant de facilité les pierres précieuses les plus dures, & qu'elle passe avec peine à travers un papier blanc bien fin, quoiqu'il soit fort poreux & que ses pores soient infiniment plus grands que les corpuscules de la lumière. On connoît le grand nombre des pores de cette substance par la propriété des encres de sympathie. Ces encres sont des liqueurs, sans couleurs sensibles, avec lesquelles on peut faire une écriture invisible, mais qui devient visible en y passant d'autres liqueurs convenables. Si l'on dissout, par exemple, du vitriol vert dans de l'eau, & qu'on y ajoute un peu d'acide, on pourra écrire avec cette dissolution, & les caractères seront invisibles; mais, en les mouillant avec une infusion de noix de galle bien chargée, elles paroîtront d'un très-beau noir. Or ces sortes d'encres pénétrent six cent feuillets de papier.

On a encore observé que les parties odoriférantes qui s'exhalent du musc & de la civette, s'échappent par les pores des boîtes de bois; & on a aussi reconnu que toute peau animale quelconque est remplie de petits pores à travers lesquels passe une transpiration insensible.

Dans le seizième siècle, un célèbre Médecin de Padoue (*Sanctorius*) voulut connoître cette évacuation, &, après une longue suite d'expériences pendant l'espace de trente années, il trouva que de huit livres d'alimens solides & liquides il en passa dans un jour cinq par le transpiration insensible. M. *Dodart*, de l'Académie des Sciences de Paris, & *Keil*, de la Société Royale de Londres, ont aussi fait cette estime au commencement de ce siècle; & quoiqu'ils ne se soient pas accordés précisément avec *Sanctorius*, ils ont toujours reconnu l'affertion générale de ce Médecin; de sorte qu'il est démontré que cette évacuation, quoi qu'insensible, est plus considérable que les évacuations sensibles. Il faut donc que la peau du corps humain soit pleine d'une infinité de pores extrêmement petits.

Un Physicien ingénieux, nommé *Lewenoeck* a fait le calcul du nombre de ces pores, & il a trouvé que dans une partie de la peau humaine de la grandeur d'une ligne, il y a cent pores: il y en a donc mille sur l'espace d'un pouce; douze mille sur l'espace d'un pied, & par conséquent cent quarante-quatre millions sur un pied en quarré de surface; & comme la surface de la peau d'un homme de moyenne taille est au moins de quatorze pieds en quarré, multipliant cent quarante-quatre millions par quatorze, on aura deux milliards seize millions, qui est le nombre de pores de la peau d'un homme. Aussi son corps est transparent, comme on le reconnoît en joignant les doigts de la main les uns contre les autres, & en les regardant le soir à travers la lumière d'une chandelle.

Les Phyficiens démontrent encore d'une manière invincible la porosité des corps. Il n'y a aucun corps, soit solide, soit liquide, qui ne devienne chaud par le moyen du feu. Cet élément s'insinue donc dans les corps, & y pénètre à travers leurs pores.

Il a été un temps où l'on révoquoit en doute la porosité des liquides. Ce doute avoit été suggéré par un mauvais examen qu'on avoit fait des liquides. On croyoit être bien fondé à assurer qu'un liquide ne pouvoit point en pénétrer un autre, & on concluoit de-là que les liquides n'étoient pas poreux : mais Messieurs *Hook* & *Hauxbée*, ayant appelé de ce jugement, ont reconnu que l'eau s'insinue dans les pores de l'huile de vitriol, & M. *Réaumur* a fait voir que l'esprit-de-vin se mêle bien avec l'eau. Ayant versé dans une tuyau de verre deux parties d'eau & sur l'eau une partie d'esprit-de-vin, il remarqua à quelle hauteur étoit la surface de l'esprit-de-vin. Il secoua ensuite ces deux liqueurs pour les mêler ensemble, & il trouva qu'elles occupoient moins de place qu'auparavant, & que, pour faire monter le mélange à la même hauteur où elles étoient, il falloit ajouter la vingtième partie d'esprit-de-vin. Ce grand Physicien reconnut aussi que de bon vinaigre, versé sur une égale quantité de soude, diminueoit de volume; que le vinaigre distillé, versé sur le sel de tartre fondu dans de l'eau, diminueoit de même un peu de volume.

Tout ceci n'empêche pas que les liquides ne soient impénétrables comme les solides; car l'impénétrabilité est une propriété commune

à tous les corps , laquelle empêche qu'un corps puisse être en même-temps dans un même lieu avec un autre corps. En effet l'eau, le mercure & même les esprits des liqueurs , étant renfermés dans une boule de métal , ne peuvent être comprimés par quelque force que ce soit. On éprouve l'impénétrabilité des corps solides en les pressant , & cette expérience suffit pour reconnoître en eux cette propriété.

Mais, si les corps ont une infinité de pores, les parties solides doivent être infiniment petites. Cela étant, plus on divisera les corps en petites parties, plus leur surface augmentera par rapport à leur masse ou à leur solidité. Or l'expérience a appris que les plus petites parties des corps , posées les unes sur les autres , tiennent ensemble ; de sorte qu'en comprimant les corps extérieurement , ils tiennent les uns aux autres à proportion de la force avec laquelle ils sont comprimés.

C'est *Otto Gueric* , Bourgmestre de Magdebourg , qui reconnut cette vérité en mettant l'une contre l'autre deux grandes demi-sphères de cuivre. Il comprima ces deux demi-sphères avec la pression de l'air, c'est-à-dire, en pompant l'air qu'elles contenoient, par le moyen de la machine pneumatique, qu'il a inventée & dont je parlerai en écrivant l'histoire de l'air. Ces hémisphères avoient une aune de diamètre , & elles ne purent être séparées que par l'effort commun de vingt-quatre chevaux. *Otto Gueric* attribuoit cette résistance à la pression de l'air ; mais on trouve par le calcul qu'elle est plus considérable que le poids de l'atmosphère sur la surface de ces hémisphères.

 1650.

En effet l'expérience a appris que si on joint deux corps extrêmement polis en les glissant l'un contre l'autre, ils ne pourront être séparés que par une force très-considérable, ou en les glissant l'un hors de l'autre, comme on les a glissés pour les unir.

Plus les corps sont raboteux, moins leur cohésion est grande; mais on peut rendre leur surface plus unie, en les enduisant de quelque liquide dont les parties soient fines & qui bouchent les pores, comme l'huile, la graisse, la résine, la cire, la poix, &c. fondues, & alors ces corps tiennent ensemble avec une force incroyable.

C'est tout ce que produisent les différentes colles ou mastics dont on fait usage pour joindre ensemble les bois & les pierres. Voilà pourquoi les ouvriers qui travaillent sur les métaux, enduisent les surfaces de ces métaux de borax, de sel ammoniac, de résine, &c. afin de les unir, afin que la soudure tienne.

Il y aussi des liquides qui se consolident ensemble quand on les mêle. Il paroît que ce fut un Chimiste Italien qui en fit la découverte à la fin du dernier siècle. Ayant mêlé par hasard deux fortes d'eaux lixiviellles, ces deux eaux perdirent leur fluidité naturelle & devinrent un corps opaque, solide, & d'une consistance presque dure. Cette découverte fut le germe de plusieurs autres de même genre, & les expériences qu'on fit à ce sujet procurèrent ces belles connoissances.

Un blanc-d'œuf, étant mêlé avec de l'esprit de sel, se durcit. De l'huile d'olive, mêlée avec de l'eau-forte, forme un corps friable. L'es-

prit urineux & l'esprit-de-vin rectifié, mêlés ensemble, se convertissent en glace ou en un corps solide. En incorporant de l'huile de tartre par défaillance avec de l'huile de vitriol, on forme un corps solide. L'eau de sel & de chaux étant battue pendant quelque temps avec une forte dissolution de sel de tartre, forme une masse blanche qui a la consistance de la cire, & qu'on manie de même.

Le froid & le feu durcissent aussi certains corps, comme on le verra dans la suite de cet ouvrage. Enfin, on joint ensemble les corps séparés les uns des autres, en les clouant, & plus les clous qu'on emploie sont forts & ont leur surface rude, plus aussi ces corps tiennent fortement les uns aux autres.

Les Physiciens ne se contentent pas d'examiner les effets naturels : ils veulent connoître la cause de ces effets. Les premiers d'entre-eux qui ont fait cette recherche, ont cru que la pression de l'air grossier extérieur étoit la cause de la cohésion, mais on a ensuite découvert que la cohésion étoit la même dans le vuide. *Descartes* a prétendu que c'étoit le repos des parties qui la produisoit, & ce sentiment n'est pas si dénué de vraisemblance qu'on la pensé.

En effet, un corps en mouvement persévère dans cet état, lors même qu'il repose sur un obstacle, jusqu'à ce que le mouvement de ses parties soit entièrement absorbé : ce qui arrive lorsqu'elles touchent intimement des corps en repos. Le mouvement d'un corps est entièrement détruit quand toutes ses parties touchent à un corps en repos. Pour que deux corps soient joints ensemble, il faut qu'ils

se pénètrent réciproquement, afin que leurs parties se touchant, leur mouvement soit suspendu. Plus il y aura donc de ces parties qui se toucheront, plus la cohésion sera grande *.

Ainsi le sentiment de *Descartes* sur la cause de la cohésion, conduiroit peut-être à la connoissance de cette cause si on vouloit l'examiner avec soin ; mais ce n'est point ici le lieu d'entreprendre ce travail. Mon objet est d'exposer historiquement les découvertes qu'on a faites sur les sciences naturelles, sans m'arrêter à des recherches trop longues ou trop compliquées.

Pour reprendre donc la suite de cette histoire des corps en général, je dis que *Leibnitz* n'ayant point été de l'opinion de *Descartes*, crut que la cause de la cohésion dépendoit de mouvemens conspirans. La cohésion, dit-il, dépend des mouvemens conspirans de leurs parties. Mais cela est-il bien clair ? Premièrement, entend-on ce que c'est que des mouvemens conspirans ? En second lieu conçoit-on clairement comment les parties d'un corps sont en mouvement sans quitter ce corps ? Il me semble que tout cela avoit besoin d'être développé, & que le sentiment de *Leibnitz*, ainsi isolé, est inintelligible.

Aussi *Newton* & ses Disciples, sans en faire même mention, veulent que la cohésion dépende de l'attraction ; & comme ils sont intimement persuadés que tous les corps s'attirent,

* Voyez le Discours préliminaire du quatrième vol. de l'Histoire des Philosophes modernes, page lxxij et suivantes.

ils expliquent aisément par l'attraction les effets de la cohésion : mais cette persuasion n'est point une démonstration, & les Physiciens qui ne se payent point de mots, n'estiment pas qu'ils aient trouvé la cause dont il s'agit. Ils conçoivent bien qu'il y a une attraction, & ils conviennent en même-temps que la cause de l'attraction est aussi inconnue que celle de la cohésion. Comme ils ont désespéré de la connoître, ils se sont attachés à déterminer en quelle proportion cette attraction croît ou décroît, & , d'après l'observation de plusieurs phénomènes, ils ont conclu qu'elle décroît en raison biquadratique de la distance, c'est-à-dire, qu'à une distance double, elle agit seize fois plus faiblement, & à une distance triple, quatre-vingt une fois, & qu'elle devient insensible à une grande distance.

Ce qui a donné lieu à croire que l'attraction étoit la cause de la cohésion, c'est la découverte de l'attraction mutuelle de plusieurs corps. Toutes les parties des liquides s'attirent ainsi, comme il paroît par leur tenacité, & la rondeur de leurs gouttes. Elles sont aussi attirées par les solides : on reconnoît cette attraction par ces observations. La surface de l'eau contenue dans un vase est concave, & celle du mercure y est convexe, & la raison de ce phénomène est que les parties de l'eau s'attirant moins fortement l'une l'autre que les bords du vase ne les attirent, s'élèvent vers ces bords : le contraire arrive dans le mercure : ce qui cause la convexité de sa surface.

Les Disciples de *Newton* attribuent à l'attraction l'ascension de l'eau dans les tubes ca-

pillaires. On appelle *tube* ou *tuyau capillaire* un petit tuyau de verre ouvert aux deux extrémités, dont le diamètre intérieur n'excède guères celui d'un crin de cheval. En enfonçant ce tuyau dans l'eau, cette liqueur y monte avec rapidité à une hauteur assez considérable.

Lorsqu'on a observé ce phénomène on a cru qu'il dépendoit de l'air, lequel ne pouvant s'introduire aisément dans les tuyaux capillaires, y agit avec moins de force que sur le liquide dans lequel il est plongé; mais on a reconnu la fausseté de cette opinion, en remarquant d'abord que les hauteurs auxquelles les liquides s'élèvent, varient beaucoup & sont différentes les unes des autres, & qu'elles ne suivent point le rapport du poids des liquides, comme cela devoit être si la pression de l'air étoit la cause de leur élévation, & en second lieu en faisant la même expérience dans le vuide.

On a voulu ensuite, que cette cause fût l'air subtil, & ce sentiment a paru aussi erroné que le précédent. En effet l'air subtil, qu'on admet, passe à travers les pores de tous les corps, & par cette raison traverse librement le verre.

Les Disciples de *Newton* ont cru résoudre le problème en attribuant à l'attraction l'ascension des liquides dans les tuyaux capillaires. L'attraction des parties du tube capillaire étant plus puissante que l'attraction mutuelle que les parties de l'eau exercent les unes sur les autres, l'eau doit monter fort haut dans ce tube : au lieu que l'élévation du mercure

doit être moins considérable, à cause de la densité de ses parties, dont l'attraction mutuelle est supérieure à celle du verre.

Cette explication a paru d'autant plus naturelle que les Newtoniens soutiennent que tous les corps s'attirent réciproquement, & que c'est-là une loi de la nature. Mais on l'a attaquée, cette explication, avec des objections & des expériences qui embarrassent beaucoup les plus braves des Disciples de *Newton*. Parmi le grand nombre d'objections & d'expériences qu'on a alléguées, voici celles qui me paroissent les plus fortes : elles sont de Messieurs *Carré & Geoffroi*, du P. *Gerdil* & du P. *Abat*.

Messieurs *Carré & Geoffroi* observèrent que dans un tube d'un tiers de ligne de diamètre, l'eau montoit de dix lignes au-dessus du niveau, & que l'esprit-de-vin ne montoit qu'à trois lignes & demie : cependant l'esprit-de-vin est plus léger que l'eau : il devoit donc s'élever davantage, puisque l'attraction du verre a plus de puissance sur lui que sur l'eau : donc l'attraction n'est pas la cause de l'élévation de l'eau dans les tubes capillaires.

Telles sont les expériences du P. *Gerdil*. Ce Religieux ayant frotté intérieurement un tube avec du suif ou de l'huile, l'eau n'y monta point : cependant le verre n'avoit rien perdu par-là de son intensité, de sa force attractive : donc l'eau devoit monter malgré le suif, & c'est ce qu'elle ne fit point : donc l'attraction n'est pas la cause de l'élévation de l'eau dans les tuyaux capillaires. Il est vrai qu'on peut faire à cela deux réponses assez bonnes : la première, c'est

1^o. qu'il est certain qu'on ne peut frotter intérieurement un tube avec une matière grasse, sans diminuer le diamètre du tube : or cette diminution peut rendre l'ouverture du tube si étroite, que les parties de l'eau ne puissent plus y passer. En second lieu cette matière grasse empêche le contact de l'eau & du verre, & , selon les Newtoniens, c'est en ce contact que consiste la force de l'attraction.

La seconde expérience que le P. *Gerdil* oppose au système des Newtoniens, est celle-ci : Il plonge un tube d'or dans le mercure, & ce mercure, au lieu de monter au-dessus du niveau, comme cela devoit arriver, suivant la loi de l'attraction, arrive à peine au niveau. On répond à cela que le frottement du mercure & la résistance qu'il oppose à la désunion de ses parties, empêchent son ascension dans un tube capillaire : mais cette réponse ne me paroît pas satisfaisante, parce que tous les liquides éprouvent ce frottement & cette résistance, suivant leur poids & la tenacité de leurs parties.

Aussi le P. *Abat*, en considérant avec quelle facilité on fait monter ou descendre le mercure plus haut ou plus bas que le niveau, tantôt dans l'une, tantôt dans l'autre des branches d'un siphon, observe que, quelque hypothèse que les attractionnaires imaginent ; si cette hypothèse s'accorde avec un phénomène, elle sera détruite par un autre.

Toutes ces objections ont paru assez fortes aux plus habiles Physiciens de nos jours, pour laisser-là l'attraction, & pour chercher une autre cause de l'élévation de l'eau dans les

tuyaux capillaires. *Muschenbroek* attribue cet effet aux ingrédiens qui entrent dans la composition du verre. Cette matière est composée, dit-il, de sable, de plomb & d'un sel alkali fixe : or ces matières agissent différemment sur les différentes liqueurs dans lesquelles on plonge les tuyaux capillaires. Le sel alkali fixe, par exemple, agit sur le sel ammoniac : voilà pourquoi l'urine & le sel ammoniac montent à la plus grande hauteur dans les tuyaux capillaires.

De-là M. *Muschenbroek* conclut que dans les tuyaux faits du verre le plus fin, tel que le verre blanc d'Angleterre, les liquides montent plus haut que dans tous les tuyaux faits avec tout autre verre.

Quoi qu'il en soit de cette explication, il est toujours constant que les liquides montent entre tous les corps solides. C'est ce que prouvent les expériences suivantes. Lorsqu'on pose deux miroirs bien nets & bien secs (ou deux pièces de marbre, ou encore deux plaques de cuivre) l'un sur l'autre, qu'on les tient perpendiculairement & qu'on les plonge dans cette situation dans un plat rempli d'eau, l'eau s'élève avec beaucoup de rapidité entre les deux miroirs, jusqu'à une hauteur considérable; &, selon qu'on donne des situations différentes à ces miroirs, l'eau suit une route différente : elle forme quelquefois une hyperbole, dont les asymptotes sont les côtés des miroirs. Si l'on se sert de mercure au lieu d'eau, le miroir forme aussi une hyperbole, mais sa situation est renversée.

Enfin si l'on répand sur un miroir incliné

à l'horizon quelques gouttes d'huile qui viennent d'être distillées, & qu'on pose sur ce miroir un autre miroir, dont un des bords touche le premier miroir, alors ces gouttes s'élèvent avec un mouvement accéléré jusqu'à l'endroit où les miroirs se touchent de plus près. Des molécules de mercure ne s'élèvent pas, lorsqu'on les substitue aux gouttes d'huile, mais elles descendent vers l'endroit où les miroirs sont à une plus grande distance l'un de l'autre.

On a une infinité d'autres expériences qui prouvent l'attraction mutuelle des corps, ainsi qu'on le verra dans l'histoire de la terre, des sels, des pierres, & dans celle du feu. Mais en quoi consiste cette attraction? Est-ce une propriété de la matière? Il semble que non; car les propriétés d'un être étant fondées sur l'essence de cet être, sont nécessaires comme lui: or l'attraction ne découle point de l'essence de la matière; elle ne peut donc point être une propriété de la matière.

De-là *Leibnitz* (qui croit que tout ce qui est doit avoir une raison suffisante pour quoi il est ainsi plutôt qu'autrement,) conclut que la direction & la vitesse produites par l'attraction, doivent avoir leur raison suffisante dans une cause externe, dans une matière, qui choque le corps qu'on regarde comme attiré, & qui détermine par son action, la direction & la vitesse de ce corps auquel ces déterminations sont indifférentes. Ainsi il faut qu'il y ait une matière active ou en mouvement qui puisse produire les effets qu'on attribue à l'attraction.

Il y a donc dans le monde une matière qui est en mouvement, mais ce mouvement ne peut pas être essentiel à la matière; car, par matière ou corps, on entend une substance qui est indifférente au mouvement & au repos.

Plutarque dit que les corps n'ont ni arrangement, ni situation, ni mouvement d'eux-mêmes, ni penchant pour se porter en haut ou en bas : tout cela leur vient, selon lui, d'un main divine *. C'est en effet cette main qui a donné le mouvement aux corps, mais tous ne sont point également mobiles. Cette mobilité dépend de la masse du corps, de sa figure, de sa surface & de son volume.

Ainsi une même force appliquée à différens corps ne les fait pas mouvoir de la même manière : comme il faut imprimer dans un corps une force qui se distribue à chacune de ses parties, plus il a de parties, plus il faut de force pour le mouvoir; car l'activité de cette force considérée dans chaque partie est en raison réciproque de ce nombre de parties. Par conséquent, à force égale, moins un corps a de parties, plus grand doit être son mouvement; de sorte que des corps doivent paroître en repos, tandis que d'autres sont extrêmement agités.

Mais y a-t-il dans la nature une force qui agit constamment sur tous les corps? Les anciens Philosophes prétendoient qu'il ne peut y avoir de matière sans force motrice, ni de force motrice sans matière. A cette propriété il faut en ajouter une autre bien constatée par l'expérience: c'est celle de résister à une action, ou la force

* *Plutarque*, Tome II. *De facie in orbe Luna.*

1590.

passive. *Kepler* la nomme bien énergiquement force d'inertie, & *Newton* est le premier qui la fait entrer dans la considération des corps. Le célèbre *M. Euler* veut encore qu'elle soit une propriété aussi générale des corps que l'étendue; parce que, sans cette force, un corps, selon lui, cesseroit d'être corps. Ce Savant convient cependant qu'une propriété destinée à produire des changemens dans les corps, est directement contradictoire à l'essence de la matière, & ne sauroit lui être attribuée en aucune façon; car un corps ne peut être doué à la fois de la force de garder son état & de celle de le changer. Il faut donc admettre, conclut *M. Euler*, deux classes différentes d'êtres; l'une dont l'essence consiste dans la force de conserver immuablement son état, l'autre qui comprend les âmes & les esprits, lesquels possèdent la faculté de changer leur état.

1747.

Reste à savoir ce que c'est que cette force. Peut-on concevoir la matière purement passive & indifférente au repos & au mouvement, douée d'une force par laquelle elle persiste dans l'état où elle est? Il semble qu'on attribue au corps ce qui appartient à l'être animé qui le meut, & que la force d'inertie n'est que l'expression de celle qui est nécessaire pour mettre un corps en mouvement; &, en la considérant ainsi, cette force n'est-elle pas la pesanteur?

Tous les corps qu'on abandonne à eux-mêmes, retombent sur la terre, & accélèrent leur mouvement pendant leur chute: on appelle *pesanteur* la cause qui produit cet effet. Or quelle est cette cause? On dit que c'est une

force constante qui agit continuellement sur les corps.

Voilà donc deux forces ; la force d'inertie & la force de la pesanteur. Celle-ci a été reconnue de tous les temps & examinée par les premiers Philosophes du monde ; elle suffit peut-être pour expliquer la résistance d'un corps au mouvement qu'on veut lui imprimer. L'histoire de cette force mettra le Lecteur en état de décider cette question.

Le premier Philosophe connu qui a examiné les effets & la cause de la pesanteur, est *Empédocle*. Ce Physicien prétendoit que la révolution du ciel produisoit la pesanteur des corps en les dirigeant vers la terre, qu'il croyoit être le centre de cette révolution. *Platon* adopta cette explication ; mais son illustre Disciple *Aristote* la trouva ridicule. La révolution du ciel est trop éloignée de la terre, dit-il, pour agir sur les corps. *Platon* disoit encore que les corps ne pesent que hors de leur place naturelle, & qu'ils n'ont point de pesanteur lorsqu'ils sont dans cette place. Cette pensée ne parut pas assez développée pour qu'on y fît attention : aussi *Aristote* ne s'y arrêta point. Il chercha à découvrir la cause de la pesanteur, & , au défaut de raisons, il se paya de mots.

Tous les corps, si on l'en croit, ne sont pas pesans : il y en a de légers. Ceux qui ont de la pesanteur, ont un appétit pour arriver au centre de la terre, & ceux qui sont légers ont un appétit contraire pour s'élever en l'air. Mais cette opinion ne fit pas fortune. On méprisa bientôt ces appétits chimériques, & la

441 ans
avant J. C.

350 ans
avant J. C.

légereté positive fut une des erreurs d'*Aristote*, dont on se défabusa le plutôt. En vain quelques-uns de ses disciples tâcherent d'expliquer cette opinion ridicule, en disant que tous les corps sont légers plus ou moins, cependant les uns plus que les autres; on les laissa dire, & on songea sérieusement à connoître la cause de la pesanteur.

1590.

Kepler prétendit qu'il y a certains esprits, certains écoulemens incorporels, qui tirent les corps vers le centre de la terre. Qu'est-ce que des écoulemens incorporels? Existrent-ils? Non dit *Gassendi*. Il y a bien, si on l'en croit, des écoulemens, mais ce sont des écoulemens corporels. La terre, ajoute-t-il, est une espèce d'aiman, d'où sort une grande quantité de rayons, qui, comme autant d'hameçons, tirent les corps vers la terre.

1620.

Cette explication des effets de la pesanteur n'est assurément pas digne de *Gassendi*: aussi *Descartes*, qui a eu de vifs démêlés avec lui sur plusieurs sujets épineux de la Philosophie, en a dédaigné l'examen. Ce grand Philosophe déduit de son système du monde une cause de la pesanteur, qui n'est sûrement pas la véritable.

Dans ce système la terre est plongée dans un tourbillon qui circule au tour d'elle d'Occident en Orient, & qui l'emporte dans sa rotation journalière, mais avec un mouvement moins rapide que celui du tourbillon. Ainsi en quelque état que se trouvent les corps ils sont comprimés par le tourbillon, & cette compression est la cause de la pesanteur.

Oui, elle est cette cause, si ce tourbillon-là

existe ; & , quand même il existeroit , cette cause ne satisferoit point aux phénomènes de la pesanteur ; car cette pression ne s'exerçant que sur les surfaces , la pesanteur devoit avoir lieu en raison des surfaces des corps , & c'est en raison des masses : donc , &c.

Cependant ce système n'étoit point sans vraisemblance ; & , en admettant les tourbillons , il étoit possible de le rectifier. C'est ce qu'entreprit un illustre partisan de ces tourbillons. *M. Hugen* supposa que la matière subtile qui agit sur les corps pour les faire descendre vers le centre de la terre , va dix-sept fois plus vite que ce globe , & que le mouvement de cette matière se fait en tout sens. Il admit encore une infinité de cercles qui se meuvent tous comme autant de tourbillons autour de la terre , suivant toutes sortes de mouvemens , & qui poussent les corps vers le centre de la terre , & non perpendiculairement à son axe , comme cela devoit être dans le système de *Descartes* , & comme cela n'est point dans la nature.

Newton chercha aussi la cause de la pesanteur. Il croit que cette cause est l'attraction , c'est-à-dire , une force qu'ont les corps de se joindre les uns aux autres : on l'avoit déjà dit , & on n'avoit satisfait personne.

Voilà pourquoi *Newton* desira une raison plus probable , & ses recherches lui suggérèrent cette conjecture. Il est vraisemblable , dit-il , qu'un milieu plus subtil que l'air est plus rare dans le soleil , dans les étoiles , dans les planètes & les comètes , que dans les espaces vuides qui sont entre ces corps ; & , en passant de ces corps dans des espaces fort éloignés , ce milieu

 1650.

 1700.

devient continuellement plus dense, & par-là peut causer la gravitation de ces vastes corps & de celle de leurs parties vers ces corps mêmes, chaque partie faisant effort pour aller des parties les plus denses du milieu vers les parties les plus rares.

Peu content de cette conjecture ou de cette explication, un célèbre Géomètre François, M. *Varignon*, publia presque dans le même-temps des *nouvelles vues sur la cause de la pesanteur*, dans lesquelles il proposa un nouveau système de la pesanteur. Il fit dépendre cette propriété des corps, de l'inégalité de pression des colonnes d'air qui environnent les corps. C'est cette inégalité de pression qui détermine les corps à tomber, & cela, avec une force d'autant plus grande, que cette inégalité est plus considérable : d'où il suit que si un corps étoit assez élevé pour que les colonnes inférieures & supérieures fussent égales, le corps ne tomberoit pas. Il est fâcheux que cette inégalité de pression soit insoutenable; car le système seroit sans cela plus qu'ingénieux.

A l'exemple de tant de grands Hommes, le célèbre M. *Jean Bernoulli* voulut expliquer la cause de la pesanteur. Sur les débris d'un système ridicule, imaginé par M. *Villemot*, ce Philosophe en fonda un nouveau. Il suppose, comme lui, qu'il y a dans le centre de la terre un tourbillon qui a dans son centre un amas de matière parfaitement liquide & bouillante, lequel produit en petit ce que le soleil fait dans un degré plus éminent. Ainsi tous les corps qui sont dans le tourbillon terrestre ;

restre, sont poussés par un tourbillon central qui s'y forme, & cela avec des forces qui sont proportionnelles aux quarrés des distances : or c'est dans l'action de ces forces que *Bernoulli* fait consister la pesanteur des corps.

Plusieurs autres Savans, tels que *Perrault*, *Bulfinger*, *Privat de Molières* ont proposé d'autres explications de la cause de la pesanteur des corps ; mais aucune n'a été plus satisfaisante que celles dont je viens de rendre compte lesquelles ont pour Auteurs les plus grands génies qui ont paru dans le monde. Il semble qu'on a fait pour cela une trop grande dépense d'esprit, & qu'on auroit pu mieux réussir si on étoit remonté à l'origine de l'état des corps.

Platon avoit dit que les corps sont pesans, parce qu'ils sont hors de leur place ; & des Physiciens peu connus, nommés *Casatus* & *Rudigerus* avoient renouvelé cette pensée, sans la connoître peut être, & on n'y avoit point fait d'attention, quoique la chose fût digne d'examen. En effet ces Savans veulent que les corps soient pesans, parce qu'ils ne sont pas dans leur propre place vers laquelle ils tendent à se rendre ; de sorte que des corps placés à cet endroit, n'ayant aucune tendance, ne seroient plus pesans. Mais quel est cet endroit ? C'est ce qui reste à savoir.

Depuis la publication de ce sentiment de *Casatus* & de *Rudigerus*, *M. Calvader-Colden*, Anglois, a mis au jour une explication des premières causes de l'action de la matière & de la cause de la gravitation, dans laquelle il soutient que la pesanteur réside dans le corps, & qu'il y a une force douée d'une certaine

force, en vertu de laquelle le corps résiste à l'action d'une puissance : cet Auteur ne dit pas quelle est cette force ; mais c'est beaucoup d'avoir entrevu, comme *Platon* & les deux derniers Physiciens que je viens de nommer, que la pesanteur doit résider dans le corps & non hors du corps.

Enfin le dernier écrit qui a paru sur ce sujet est intitulé : *Lettre de M. Saverien à un de ses amis* (*M. Clairaut*) sur la cause de la pesanteur. On prétend dans cette lettre que les corps n'ont point de gravité par eux mêmes ; que cette force leur est étrangère, & qu'elle ne provient que des êtres animés sur eux. Les preuves de cette prétention sont 1°. qu'un corps n'a pu être détaché de la terre, sans qu'il ait acquis une activité ; 2°. que cette activité est distribuée inégalement dans ce corps ; 3°. qu'elle est indestructible, 4°. qu'elle s'oppose au mouvement du corps & qu'elle le détruit, parce qu'elle se déploie quand il est livré à lui-même. Et comme cette activité est une action libre, elle doit diminuer son mouvement le plus qu'il est possible. Mais suivant quelque direction que le corps soit mu, la diminution de ce mouvement ne peut pas être plus considérable que quand le corps suit une direction verticale de haut en bas ; donc le corps doit se mouvoir suivant cette direction, & par conséquent tomber. C'est la conséquence que je tire des quatre principes détaillés dans ma *Lettre*.

Au reste les corps ne sont pas également pesans dans tous les endroits de la terre. C'est une découverte fort singulière que fit *M. Richer* en 1679. Il observa que les vibrations

d'un pendule étoient plus lentes dans l'isle de Cayenne éloignée d'environ cinq degrés de l'équateur, que celles du même pendule à Paris. M. *Deshayes* observa en 1699 qu'il faut le raccourcir pour que ses vibrations se fassent dans le même temps qu'à Paris. Il fit la même remarque dans l'isle de Gorée, dans celles de la Martinique, de la Guadeloupe, de Saint Christophe, de Saint Domingue, &c. Il fut toujours obligé de raccourcir le pendule plus ou moins, suivant les degrés de latitude de ces îles.

MM. *Varin* & *Halley* confirmèrent ensuite ces observations : & on en a conclu que la pesanteur a moins d'action vers l'équateur qu'à Paris ; car le mouvement du pendule est l'effet de la pesanteur. Enfin le grand *Newton*, pour connoître les différens degrés d'accroissemens que la pesanteur acquiert en s'éloignant de l'équateur, trouva que la pesanteur des corps qui sont sous les poles, est à celle des corps qui sont sous l'équateur, comme 230 à 229.

On attribue cette différence à la force centrifuge de la terre qui doit être plus grande à l'équateur que dans toute autre latitude ; & comme l'effet de cette force est diamétralement opposé à celui de la pesanteur, on a cru que la force centrifuge augmentant des poles à l'équateur, l'effet de la pesanteur devoit diminuer dans la même proportion des poles à l'équateur.

La force centrifuge est une force qu'acquiert un corps qui se meut autour d'un centre, & par laquelle il tend à s'éloigner de ce même

centre. Les corps terrestres sont en proie à cette force, puisqu'ils subissent le mouvement de rotation que la terre a autour de son centre. Ils doivent donc tendre à s'écarter de ce même centre, selon les degrés d'action que cette même force a dans les différentes parties de la terre. Or ce globe étant plus élevé à l'équateur qu'aux poles, la force centrifuge est plus grande par conséquent vers l'équateur que vers les poles : donc la pesanteur doit être moindre sous cet endroit que dans ceux-ci.

1556.

M. *Hughens* est le premier qui a reconnu la force centrifuge, & qui en a découvert les loix : elle est assurément aussi positive que celle de la pesanteur ; & même de nos jours on a voulu déterminer les variations de celle-ci par les observations de l'autre. Il a résulté de cet examen que les effets de la pesanteur ne sont pas conformes aux variations de la force centrifuge. Si cela est, les expériences du pendule sous l'équateur doivent être vérifiées, & il faut douter que la pesanteur soit moindre sous l'équateur que sous les poles.

On a cru autrefois que la pesanteur n'est pas toujours la même, & qu'un corps qui tombe n'est pas si pesant que quand il est en repos. Ce fut une expérience de M. *Hook*, qui fit naître ce sentiment ; mais on a reconnu qu'il étoit mal fondé, & que la pesanteur ne diminuoit ni n'augmentoît dans aucun temps.

Quoi qu'il en soit de toutes ces incertitudes, il est certain que lorsqu'un corps en mouvement rencontre un obstacle, il fait effort pour déranger cet obstacle. Si son effort ne produit

aucun effet, sa force est une *force morte*. Si la résistance n'est pas invincible & que l'effort du corps en se mouvant la surmonte, sa force est une *force vive*; c'est du moins le nom qu'on donne à ces deux forces. On connoît la grandeur de la force vive par le nombre & la grandeur des obstacles que le corps en mouvement peut déranger en épuisant sa force. C'est à M. *Leibnitz* qu'on doit la distinction de ces deux forces.

La force morte consiste en une simple pression. Cette pression est proportionnelle à la masse du corps. Ainsi la masse d'un corps étant double de celle d'un autre corps, sa force morte sera double. Des Mécaniciens veulent que dans la considération de la masse on fasse entrer un degré infiniment petit de vitesse qu'absorbe la résistance de l'obstacle; mais il semble que cette vitesse est plutôt une disposition du corps au mouvement, qu'une vitesse réelle.

1686.

A l'égard de la mesure de la force vive, elle est en raison composée de la masse & de la vitesse du corps. Avant *Leibnitz*, on croyoit cette force proportionnelle à la vitesse, mais ce grand homme prétendit qu'elle est proportionnelle au quarré de la vitesse, toujours multipliée par la masse. Et voici les motifs de cette prétention.

Un corps acquiert dans sa chute des degrés de vitesse qui sont comme les temps, tandis que les hauteurs & les espaces parcourus sont comme les quarrés des temps & des vitesses. Or les forces des corps en mouvement se mesurent par les espaces parcourus, & cet espace est comme le quarré des vitesses : donc les forces

des corps en mouvement sont comme les quarrés des vîteses.

Leibnitz fortifia ce raisonnement par une expérience; il laissa tomber des boules de même grosseur & de différens poids sur du suif, à des hauteurs qui étoient entre elles comme les poids, & les enfoncemens furent toujours parfaitement égaux. Or si les forces étoient comme les vîteses qui ne sont que les racines des hauteurs, elles ne donneroient point des produits égaux; au lieu qu'en multipliant les masses par leurs hauteurs, c'est-à-dire, par le quarré de la vîtesse, les produits sont égaux comme les enfoncemens: donc la force vive est proportionnelle au produit de la masse par le quarré de la vîtesse.

Tout cela paroissoit concluant: cependant les Cartésiens ne s'en contentèrent pas; & les Newtoniens furent de leur avis. On laissa dire *Leibnitz*, & on s'en tint à l'ancienne mesure de la force. On oublia même sa démonstration & son expérience en faveur des forces vives; mais l'Académie des Sciences de Paris ayant proposé pour sujet du prix de 1724 de déterminer les loix de la communication du mouvement, la question des forces vives y fut agitée. Le P. *Mazière*, prêtre de l'Oratoire, & M. *Maclaurin* composèrent deux écrits sur ce sujet dans lesquels ils réfutèrent le sentiment de *Leibnitz*, & ils furent couronnés. L'illustre *Jean Bernoulli* envoya à l'Académie un écrit au concours favorable aux forces vives, & il ne mérita que des éloges. Cet écrit fut cependant imprimé par ordre de l'Académie.

1724.

1726.

A peine parut-il, qu'au nom de *Bernoulli*,

les Disciples de *Leibnitz* se réveillèrent. Ils admirèrent la force des preuves de ce grand Mathématicien en faveur du sentiment de leur maître & mirent la main à la plume pour le faire triompher : mais M. de *Mairan* vint au secours du parti opprimé par *Bernoulli*, & dans un mémoire savant qui parut en 1728, il défendit avec beaucoup de soin & de sagacité l'ancienne mesure des forces vives.

 1728.

Ce mémoire fit beaucoup de bruit sans convertir les Leibnitiens : le premier d'entre eux qui leva la tête fut la Marquise du *Châtelet*. Cette Dame, soutenue par plusieurs Savans qui s'assembloient chez elle, attaqua courageusement le mémoire de M. de *Mairan*. Dans un livre qui parut sous le titre d'*Institutions de physique*, elle mit ce mémoire en pièces. M. de *Mairan* lui répondit avec beaucoup de force & un peu d'aigreur dans une lettre qu'il fit imprimer; elle est intitulée: *Lettre de M. de Mairan, Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences, à Madame *** sur la question des forces vives, en réponse aux objections qu'elle lui a faites sur ce sujet dans ses Institutions de Physique*. Madame du *Châtelet* repliqua; &, comme il est rare que les disputes littéraires se renferment dans leurs véritables bornes, au lieu de s'en tenir au fond de la lettre, cette Marquise s'offensa de la forme. Elle laissa-là la question des forces vives; &, animée par des ennemis de M. de *Mairan*, elle saisit l'occasion où ce Savant donna au Public l'éloge du Cardinal de *Polignac*, honoraire de l'Académie, pour le tourner en ridicule. Quoique cet éloge soit bien fait & écrit avec soin, ce n'est point la plume de

 1731.

M. de Fontenelle, auquel M. de Mairan avoit succédé dans le Secrétariat de l'Académie. Il étoit donc aisé de faire une critique désobligeante de l'éloge de M. de Polignac, en le mettant en parallèle avec les éloges de M. de Fontenelle. C'est aussi ce que fit Madame du Châtelet. Il est vrai que personne n'approuva ce procédé, & M. de Mairan pour ne pas s'exposer davantage aux traits de quelque plaisanterie déplacée, quitta le Secrétariat de l'Académie.

Pendant que ceci se passoit en France, Messieurs de Gravesande & Herman soutenoient avec chaleur le sentiment de Leibnitz. Leurs preuves en faveur de ce sentiment étoient très-fortes; de sorte qu'il étoit difficile de décider lequel de deux partis avoit raison, ou celui de Descartes & de Newton, qui admettoit l'ancienne mesure, ou celui de Leibnitz. Comme les Disputans étoient des hommes d'un premier mérite, M. d'Alembert crut qu'ils pouvoient tous avoir raison, & qu'il ne s'agissoit que de s'entendre. En examinant les raisons de part & d'autre, il trouva que la question des forces vives n'étoit qu'une dispute de mots.

C'est en 1743 que ce savant Géomètre avança cette proposition; & en 1746, le grand Bernoulli m'écrivit qu'il regardoit la doctrine de forces vives comme démontrée. En parlant des démonstrations qu'il avoit opposées aux preuves des Adversaires de cette doctrine, il ajoute: « je leur ai donné plusieurs autres démonstrations qui auroient pu convaincre les » plus opiniâtres, mais *surdis fabula*. Ainsi, » n'ayant rien pu gagner sur leur indocilité, je

» leur ai prédit que le temps viendra où ma
 » bonne cause triomphera, fans qu'aucun de
 » mes Adversaires ose lever la tête. En effet
 » il paroît que ce temps commence de venir
 » & même parmi les François; car je vois
 » que Messieurs de *Maupertuis*, *Clairaut*, *Mont-
 tigni*, Madame du *Châtelet* & d'autres,
 » se déclarent hautement pour la conservation
 » des forces vives. Ils disent même, dans les
 » Mémoires de l'Académie des Sciences, que
 » c'est une doctrine généralement reconnue,
 » fans que personne ose s'y opposer. »

Depuis que cette lettre est écrite les Journaux
 d'Italie nous ont appris qu'il y a des partisans
 des forces vives en Italie, & que la doctrine
 de ces forces paroît être la véritable. Ce n'est
 ici qu'une probabilité, & je ne fais si la question
 sur la mesure de ces forces a été pleinement
 résolue. J'ai essayé autrefois d'en donner une
 solution, & je crois avoir prouvé que la force
 vive est proportionnelle à la vitesse. C'est dans
 le *Dictionnaire Universel de Mathématique &
 de Physique*, art. *Force vive*, qu'on trouvera cette
 solution.

1745.

Quel que soit le parti qu'on prenne à cet
 égard, il est un principe généralement reçu:
 c'est celui de la *conservation des forces vives*.
 Cela signifie qu'une force ne sauroit périr sans
 se transmettre dans l'effet qu'elle a produit.
 Ainsi cette force est toujours conservée; de
 façon que sa valeur, qui résidoit avant l'ac-
 tion dans un ou plusieurs corps, se trouve après
 l'action dans un ou plusieurs corps. Or la
 mesure de cette force est proportionnelle aux
 quarrés des vitesses; mais il faut que les corps

qui agissent les uns sur les autres soient à ressort parfait ; car alors la somme des produits des masses par les quarrés des vîteses, fait toujours une quantité constante.

1658.

M. *Hughens* est le premier qui a considéré cette force dans la solution des problèmes de la dynamique, c'est-à-dire, de la science du mouvement des corps, qui agissent les uns sur les autres d'une manière quelconque ; &

1738.

M. *Daniel Bernoulli* est le premier qui en a déduit les loix du mouvement des fluides.

Mais comment les corps agissent-ils les uns sur les autres ? Comment le mouvement passe-t-il d'un corps à un autre ? Comment un corps en mouvement transmet-il son mouvement à un autre corps ? On n'en fait rien : j'ai écrit que c'étoit en rompant l'équilibre de toutes les parties du corps autour du centre de gravité ; c'est-à-dire, en ajoutant une force dans une direction différente de celle de la gravité *. Je crois avoir rendu cette explication assez probable. Cependant comme je ne dois point tenir compte ici de mes idées, je m'arrêterai seulement aux découvertes que les Savans ont faites sur la matière dont il s'agit.

Or ces découvertes sont 1°. que tout corps élastique, qui choque un corps parfaitement dur, se réfléchit sous un angle égal à son angle d'incidence ; 2°. que la vîtesse de deux corps qui se choquent, est toujours en raison des masses après le choc ; 3°. & qu'on détermine la force détruite par le choc en multipliant le

* Voyez le *Dictionnaire universel de Mathématique & de Physique*, art. *Mouvement*, sect. 3.

produit des masses par le quarré de la vîtesse respective, & en divisant le produit par la somme des masses.

Ces règles varient un peu suivant la dureté, l'élasticité ou la mollesse des corps. Lorsqu'un corps mou en mouvement rencontre un autre corps mou de même espèce & qui est en repos, le corps choquant perd de sa vîtesse, au lieu que dans le choc de deux corps élastiques, le corps choquant perd de sa force, tandis que le corps choqué en acquiert; la restitution du ressort donnant une force égale à celle que la compression communique dans le choc.

On appelle *mou* un corps dont les parties cèdent facilement à la moindre impression; *dur* celui dont les parties ne cèdent pas ou ne cèdent que fort peu, quoiqu'elles soient pressées avec force; & *élastique* un corps auquel la moindre impression fait changer de figure & qui reprend sa figure lorsque l'impression cesse.

Voilà quelles sont les propriétés des corps en général. En les examinant suivant leur dénomination particulière, ils en ont d'autres, qui sont encore l'objet de la Physique, comme on va le voir dans l'histoire des corps particuliers distingués par les noms qu'on leur a assignés, afin de pouvoir connoître toute la matière avec ordre, & sans confusion.



HISTOIRE

DE

LATERRE.

LES Physiciens appellent *terre* une des quatre substances primitives qu'on nomme élémens ou principes primitifs. On ne connoît pas trop cette substance parce qu'il n'y a point de corps purs & sans mélange d'autres substances ; mais après les avoir décomposés autant qu'il est possible de le faire , il reste toujours une matière fixe & solide , qui ne peut plus subir de changemens ; & c'est cette matière qu'on nomme *terre*. On prétend qu'on en trouve à une très-grande profondeur de notre globe ; mais comme toutes les espèces de terres actuelles sont entremêlées de particules pierreuses, salines, bitumineuses, métalliques, ce qui produit une grande différence entre elles, on les considère comme des corps composés, & on en marque les différences relativement à leurs mélanges. Ces différences forment plusieurs sortes de terres, qu'on divise en quatre ordres : en *terre argilleuse*, en *terre vitrifiable*, en *terre calcaire*, & en *terre gypseuse*.

C'est dans ces terres & avec ces terres que se forment les sels, les soufres, les cailloux, les pierres, les minéraux & les métaux.

Le sel est une substance qui a de la saveur, qui est dissoluble dans l'eau, & dont la pesanteur & la fixité sont moyennes entre celles de l'eau & de la terre pure. Cette substance s'évapore difficilement. Elle a la propriété de conserver les viandes, parce qu'elle s'insinue dans les pores des corps, & empêche que l'air ne s'y introduise, & ne cause par-là la corruption. Cependant la moindre humidité de l'air s'attache facilement au sel & le résout en liqueur. Cette substance se dissout encore dans l'eau-de-vie en la faisant brûler au feu, & elle produit une évaporation qui rend hideux le visage des personnes qui sont dans la chambre où elle brûle.

Il y a plusieurs sortes de sels, qu'on distingue en trois classes : savoir en *sels acides*, en *sels alkalis* & en *sels neutres*. Les premiers, sous une forme fluide, produisent de l'effervescence avec les terres & pierres calcaires. Les sels acides ont la propriété de rougir les liqueurs, & les sels alkalis colorent en verd les couleurs bleues tirées des végétaux. Parmi ces sels il y en a de fixes qui entrent en fusion par un feu modéré sans se dissiper, & de volatils qui se subliment, & même disparaissent à l'action d'un feu assez doux. Enfin le *sel neutre* est un sel qui n'a, ni les effets d'un sel acide, ni ceux du sel alkali. Il provient de la combinaison juste & exacte de ces deux sels, saturés l'un par l'autre.

Les Chimistes rangent dans ces trois sortes de sels une grande quantité de sels qu'ils analysent, mais les Physiciens, pour ne point empiéter sur leurs travaux, ne connoissent que

trois fortes de fels : le fel marin , le nitre ou salpêtre , & l'alun.

Le fel marin est le fel commun. Sa saveur est plus agréable que celle d'aucun autre fel. Ses cristaux ont la forme de petits cubes, dont tous les angles paroissent coupés, & dont les coins restent triangulaires. Il décrépité & pétille fortement sur des charbons ardens, & y reste long-temps avant que de s'y fondre. Il faut quatre fois son poids d'eau pour le dissoudre.

On trouve ce fel sur les bords de la mer ou à son fond, & souvent à l'embouchure des sources & des rivières, ou au fond des lacs salés. Celui qu'on emploie dans les cuisines vient des eaux salées.

Il y a une autre espèce de fel marin qu'on appelle *fel gemme* ou *fel fossile*, parce qu'on le retire de la terre. On en trouve dans le Nord des masses si énormes que plusieurs habitans s'en bâtissent des maisons.

Les mines de ce fel sont très-considérables à Willisca, à cinq lieues de Warsovie. Il y a des rues, des galeries & des maisons habitées par un grand nombre de personnes, qui ont leurs loix, leur police & leurs chefs. Ces habitans ont des chevaux & des voitures publiques. Des ruisseaux d'eau douce coulent dans ce souterrain. Il n'est cependant éclairé que par des flambeaux; mais comme les voûtes des appartemens sont soutenues par des pilliers de fel & taillés dans le fel, la lumière des flambeaux qui se reflète & se réfléchit sur les cristaux du fel, répand dans les maisons un éclat admirable. On se sert du fel gemme dans les

lieux où il vient, aux mêmes usages que nous employons le sel marin.

Le salpêtre ou nitre est un sel dont les cristaux ont une figure prismatique exangulaire avec une petite pointe aiguë. Sa faveur est fraîche, salée & amère. Il est en partie fixe & en partie volatil ; fusé sur les charbons ardens, il entre en fusion au feu, & mêlé avec le soufre, il détonne. Il est composé de deux substances, l'une acide & l'autre alkali.

Ce sel fertilise les terres. Il contribue à donner une couleur rouge au sang ; car un sang rouge & épais jeté dans un bassin rempli d'une dissolution de nitre, devient fluide & d'un beau rouge. Il corrode cependant quantité de substances, brûle, scarie la peau, & dissout la plupart des métaux ; lorsqu'on le combine avec deux parties égales d'esprit-de-vin, il perd presque toute son action.

On appelle Alun un sel fossile ou minéral, qui, étant dissous dans l'eau & évaporé, se cristallise sous la forme constante d'un octaèdre. Sa faveur est acerbe, douceâtre & fortement astringente.

Lorsqu'on écrit avec la dissolution de ce sel, l'écriture est invisible ; mais elle paroît lorsqu'on plonge le papier dans l'eau. L'expérience apprend encore que si l'on verse sur une dissolution d'alun, de l'huile de tartre par défaillance, il se fait une ébullition & une coagulation. Ce sel a la propriété de disposer les étoffes à recevoir & à retenir les couleurs, & sert aussi à clarifier les liqueurs.

On donnoit autrefois le nom de soufre à toutes les substances inflammables & com-

combustibles ; mais on se sert aujourd'hui de ce terme pour désigner une substance solide , inflammable , liquéfiable & susceptible de cristallisation. Exposée à un feu ouvert , elle s'enflamme facilement , & produit une flamme bleue qui exhale une vapeur acide , fort âcre au goût , & qui suffoque tout ce qui respire ; minéralise les métaux & les demi-métaux , & se consume entièrement au feu. Il y a cependant plusieurs sortes de soufre , de jaune , de rouge , mais ils ont tous les mêmes propriétés.

Du soufre & du sel composent le camphre. C'est une résine qui découle goutte à goutte d'un arbre qui vient dans le Japon. Elle est si combustible qu'elle brûle entièrement dans l'eau. Aussi les Physiciens font paroître un verre d'eau allumé , en y jetant du camphre en poudre allumé : le camphre tombe au fond du verre , & conserve le feu très-long-temps. Ils font encore avec cette substance une expérience curieuse. Ayant fait évaporer du camphre dissous dans de l'esprit-de-vin sur un feu lent , ils entrent avec une chandelle allumée dans le lieu où se fait l'évaporation , & dans l'instant toute la chambre est en feu ; parce que les corpuscules de l'esprit-de-vin & du camphre s'enflamment aisément.

On regarde les soufres & les sels comme les agens les plus puissans de la nature ; ces substances fermentent ensemble , & avec la terre & l'eau forment les pierres. C'est du moins ce qu'on conclut des expériences suivantes.

On mêle de l'argile dissous en eau avec de la poudre de caillou calciné & du sel gemme ;

on

on enterre ce mélange dans la terre, & on trouve après trente ou quarante jours une pierre fort dure.

On forme encore une pierre en mêlant de la poudre de caillou & de marbre avec du sel gemme, du vitriol pulvérisé & de l'argile : on fait dissoudre cela dans un peu d'eau commune pour en former une pâte molle : on enfonce dans cette pâte un petit caillou rond, & on enfouit le tout en terre. Après qu'il y a resté quelques jours, il se change en une pierre très-dure.

De ces expériences on conclut que les sels, les soufres & la terre composent les pierres. En effet toutes les pierres fermentent avec les eaux-fortes, & le frottement de leurs parties donne une exhalaison qui a l'odeur du soufre : ce qui prouve qu'il y a trois principes en elles, savoir l'acide, l'alkali & le soufre.

Il y a encore des pierres qui contiennent des parties métalliques & demi-métalliques. Plusieurs d'entre les pierres précieuses empruntent leurs couleurs des métaux ; car le verd & le bleu sont produits par le fer & le cuivre, &c. Mais la pierre qui est plus imprégnée de parties métalliques, est celle qu'on nomme *aiman*, & dont les propriétés exercent les Physiciens depuis plusieurs siècles. Elle est composée de parties pierreuses, d'huile, de sel, & de fer. On la trouve dans tous les endroits où il y a des mines de fer. Elle a la propriété d'attirer le fer, de se diriger au Nord & de communiquer sa vertu.

C'est la première propriété qu'on a d'abord découverte. Un berger en marchant sur un ro-

cher, sentit les cloux de ses souliers & le fer de sa houlette s'attacher contre une pierre : il la prit & reconnut que cette pierre attiroit le fer. On ne fait point en quel temps ce berger fit cette découverte. *Pline* nous assure seulement le fait, sans nous en dire davantage.

L'an 60 de
l'ère Chrétienne.

Depuis *Pline* on a constaté cette propriété, & on a trouvé des pierres d'aiman dont la vertu attractive étoit très-considérable. On en a vu une au commencement de ce siècle qui ne pesoit que onze onces, & qui enlevait vingt-huit livres.

1260.

En examinant l'attraction de l'aiman, on reconnut que cette pierre avoit une direction particulière lorsqu'elle étoit suspendue : on ignore l'époque de cette découverte. Quelques historiens prétendent que c'est *Roger Bacon* qui a découvert la direction de l'aiman au Nord. D'autres soutiennent que *Marc Paul*, de Venise, apporta dans le même temps la boussole, c'est-à-dire, un instrument dans lequel est suspendue une aiguille aimantée, qui, par sa direction au Nord, sert à faire connoître la route des vaisseaux. Cet homme, à ce qu'on dit, avoit apporté cet instrument de la Chine où il étoit connu depuis long-temps : mais un savant Italien (*M. Grimaldi*) nie tout cela, & veut que ce soit *Flavio Gioja* qui l'inventa en 1300. D'un autre côté, les François assurent qu'en 1226, du temps de *S. Louis*, les Matelots tiroient parti de la propriété directrice de l'aiman ; qu'ils tailloient cette pierre, la mettoient dans une petite nacelle de bois qu'ils enfermoient dans un grand vase plein d'eau, afin que l'aiman étant libre pût se diriger au Nord, & ser-

vir de guide aux Matelots. Tout le monde connoît les vers de *Guyot de Provines* sur les propriétés attractive & directive de l'aiman, qu'il appelle la *Marinette*.

Doit-on conclure de-là que la direction de l'aiman au Nord n'a été connue qu'au douzième siècle? Si cela est, comment les Tyriens & les Phéniciens, qui ont couru toutes les mers du monde, ont-ils pu faire des voyages de long cours, sans boussole? Plusieurs Historiens ont écrit que ces peuples ont connu cette pierre sous le nom de *Pierre Herculienne*; & les Navigateurs ne croient pas qu'ils aient pu faire des voyages de long cours sans boussole. Ce sont-là des conjectures & des prétentions fort raisonnables; mais elles ne nous instruisent pas sur le temps de la découverte de la vertu directrice de l'aiman.

On attribue à *Sebastien Schot* la découverte de la déclinaison de l'aiman sous différens méridiens. Un nommé *Crignon* publia un Traité sur cette déclinaison en 1532; & l'illustre *Gassendi* trouva que cette déclinaison varioit. C'étoit une chose trop importante que la connoissance de cette déclinaison pour la négliger: aussi un Philosophe moderne, *M. Halley*, afin de pouvoir tenir compte des variations qui pourroient arriver dans la suite des temps, construisit une carte dans laquelle il marqua les déclinaisons de l'aiman en 1701 sur toutes les grandes mers, depuis le soixantième degré de latitude méridionale, jusqu'au soixantième degré de latitude septentrionale. Il perfectionna quelque temps après cette carte, en changeant les lignes des déclinaisons en lignes courbes.

1532.

1696.

1730.

En 1720 M. *Struick*, favant Hollandois, voulut connoître combien la variation de la déclinaison avoit changé depuis vingt ans. En se servant des navigations faites à la baye de Hudson depuis 1721 jusqu'en 1725, il construisit une nouvelle carte de déclinaison, qu'il compara à celle de M. *Halley*, & il trouva que les courbes de déclinaison ne s'étendent pas seulement vers l'Est, mais qu'elles descendent de même au Sud. Mais tout cela n'est pas constant. La déclinaison varie encore tellement que M. *Frezier*, habile Ingénieur François, a dessiné les déclinaisons du côté du pole méridional comme une espèce de spirale.

1716.

Cependant, quoique rien ne soit plus variable que la déclinaison de l'aiman, plusieurs Savans ont voulu fixer les mouvemens des poles de cette pierre. *Halley* veut que ce mouvement soit de 700 années, & *Wisthon* croit au contraire qu'il est de 1920, ce qui fait une grande différence.

Ce qu'il y a de certain sur cette seconde propriété de l'aiman, c'est que de grands coups de tonnerre font tourner quelquefois au Sud les poles qui tournoient au Nord; & *Muschenbroek* remarqua le 19 mai 1730, que de grands éclairs, qui éclairoient tout l'hémisphère, avoient fait perdre tout d'un coup la vertu directrice à une aiguille aimantée.

On appelle aiguille aimantée, une aiguille de fer ou d'acier qui a acquis la vertu magnétique par le frottement sur cette pierre. Un fer aimanté devient un aiman : il attire, il se dirige & il décline. On attribue à *Jean Gioja*, Italien, la découverte de la communication de

l'aiman ; mais la chose n'est pas certaine , & on ignore absolument l'époque de cette découverte : elle a beaucoup exercé les Physiciens , qui ont fait plusieurs expériences pour la constater , & qui ont appris par elles les vérités suivantes.

1°. Pour communiquer à un morceau de fer ou d'acier la plus grande vertu possible qu'il peut recevoir d'un bon aiman , il faut le passer lentement sur un de ses poles , en l'appuyant fortement contre ce pole.

2°. Quand on passe un morceau de fer ou d'acier en sens contraire sur le même pole d'un aiman , il perd la vertu qu'il a acquise : il pourroit bien en acquérir une nouvelle , si l'on continuoit à le passer plusieurs fois sur ce pole ; mais cette force seroit plus foible que la première , & ses poles seroient changés.

3°. On a trouvé encore par une troisième expérience , que quand on a passé un morceau de fer sur un fort aiman , si on le fait passer sur un autre qui soit plus foible , sa force n'excède point celle qu'il pourroit acquérir , si on le passoit seulement sur ce dernier.

4°. Pour conserver la vertu magnétique qu'on a communiquée à un morceau de fer , il faut le garantir de toute percussion violente ; car si on bat fortement sur une enclume un morceau de fer aimanté , sa vertu magnétique s'affoiblit considérablement. Le feu détruit aussi cette vertu dans un fer aimanté.

5°. Enfin on a découvert de nos jours que si on tord un morceau de fer aimanté & qu'on en fasse un anneau , il perd encore beaucoup de sa vertu magnétique. On croit que cela

vient de la trop grande proximité des poles, parce qu'on a remarqué qu'en laissant un espace entre les deux extrémités qui tendent à se rencontrer, le fer aimanté perd peu de sa force.

Lorsqu'on joint ensemble plusieurs barres ou lames de fer aimantées, on forme un aiman artificiel, qui a les mêmes vertus qu'un aiman naturel. On fait encore des aimans artificiels sans aiman. C'est une découverte de nos jours qui est fort curieuse : on la doit aux Anglois.

Un de leurs Physiciens, nommé *M. Knight*, ayant placé une barre d'acier parallèlement à la déclinaison d'une aiguille aimantée, reconnut qu'elle s'aimantoit sur le champ. C'étoit peu de chose : mais ayant mis deux contacts de fer aux deux extrémités de la barre, sa vertu magnétique devint sensible; & elle augmenta considérablement lorsque *M. Knight* eut frotté cette barre avec une autre barre semblable à celle-ci, comme avec un aiman naturel.

Messieurs *Michel & Canton*, autres Physiciens Anglois, étendirent cette découverte, en enseignant la manière de faire plus promptement un aiman artificiel. Ils se servirent de trois barres : ils en placèrent deux horizontalement en les inclinant un peu au Nord, & firent glisser la troisième barre le long des deux autres en allant du Nord au Sud ; & ils eurent ainsi deux barres fort bien aimantées.

Cette découverte fit grand bruit dans le monde savant. Comme leurs Auteurs en gardoient le secret, un Physicien ingénieux, nom-

mé M. *Antheaume*, chercha à le deviner, & il eût assez d'adresse & d'habileté pour y parvenir. Il fit connoître ainsi en France l'art de faire des aimans sans aiman ; & peu de temps après, les Anglois publièrent leurs inventions & leurs méthodes. Ils n'ont pas dit dans leurs Ouvrages ce qui leur en avoit donné l'idée ; mais il est à croire qu'ils la doivent aux observations qu'on a faites depuis long-temps sur la conversion du fer en aiman, lorsqu'il a été exposé pendant plusieurs années à l'air dans la direction du Nord.

En effet M. *Geoffroi* rapporte qu'en 1634 la croix de fer qui étoit sur le clocher de saint Jean, à Aix en Provence, ayant été renversée par un coup de tonnerre, on trouva qu'une croute de rouille qui s'étoit formée sur cette croix, avoit acquis une grande vertu magnétique. On fit la même découverte en 1690, lorsqu'on démolit le clocher de Chartres.

Dans ce temps, M. *de la Hire*, ayant enfermé dans une pierre des fils assez déliés, placés dans le plan du méridien, trouva, dix ans après, que ces fils de fer avoient acquis une forte vertu magnétique ; & M. *du Fay* remarqua en 1731, qu'une barre qu'il y avoit alors à Marseille sur une tour, étoit devenue aiman, ayant toutes les propriétés & la couleur de cette pierre.

Cette transformation a beaucoup exercé les Physiciens. Comment a-t-elle eu lieu ? Il semble que ce ne peut être que par un courant de corpuscules magnétiques, qui circulent au tour & au travers de la terre. C'est aussi ce qu'admettoit le grand *Descartes* pour expliquer les

effets de l'aiman. L'aiman, dit-il, est percé d'un nombre innombrable de pores parallèles entre-eux, dont les uns ont la figure d'écrous, & admettent par-là les corpuscules magnétiques qui viennent du pôle arctique, lesquels corpuscules ont, selon lui, la forme de petites vis. Les autres pores ont la forme d'autres écrous, & donnent passage aux vis corpusculaires qui descendent du pôle antarctique.

Livrée à l'action de ces deux courans magnétiques, une pierre d'aiman qui est libre, ou une aiguille aimantée qui est suspendue, doit se diriger selon leur direction, c'est-à-dire, du Nord au Sud, & suivre par-là toutes les variations de ces courans; ce qui produit la déclinaison & l'inclinaison de l'aiguille aimantée. Et comme le fer est un aiman imparfait, qu'il a des pores comme lui, mais qui sont embarrassés par des parties fines de ce métal qui se hérissent en forme de petits poils, les courans magnétiques de la terre, en circulant pendant long-temps dans ces pores, les forment enfin comme ceux de l'aiman, & par ce moyen le fer acquiert la vertu de cette pierre: il l'acquiert aussi par le frottement, parce qu'on oblige ainsi les corpuscules magnétiques à passer à travers la pierre avec violence, & à opérer promptement ce que la nature ne peut faire qu'avec lenteur.

On prouve ce système par les observations suivantes. 1°. L'aiguille aimantée n'a aucune direction sous les pôles: elle y tourne en tout sens, parce que le tourbillon magnétique est à son terme, & qu'elle reçoit alors les corpuscu-

les magnétiques perpendiculairement à sa situation. 2°. La vertu magnétique n'est pas constante : elle varie suivant les temps.

On reconnoît sur-tout cette variation aux effets de l'attraction de l'aiman : mais les écoulemens des corpuscules magnétiques ne suffisent pas pour cela ; il faut encore supposer un pareil écoulement autour de l'aiman , c'est-à-dire , un tourbillon de matière magnétique qui tourne autour de lui : or c'est ce tourbillon , qui, en s'engageant dans les poles du fer, l'attire vers lui : ainsi l'aiman attire le fer par l'action des corpuscules qui l'entourent.

Ce tourbillon divisible de matière magnétique n'est point une pure imagination : c'est une chose réelle qui existe réellement ; en voici la preuve.

On jette d'abord de la limure de fer sur un aiman, & cette limure se range autour de la pierre dans la forme d'un tourbillon. On observe cet arrangement en toute sorte d'aimans, quand il est par-tout semblable à lui-même ; & , lorsqu'il ne l'est pas & que ses veines son interrompues ou irrégulières, alors la limure prend des dispositions conformes aux veines de l'aiman. On découvre même les poles autour desquels circule le tourbillon magnétique, en considérant la disposition que prend la limure de fer ou d'acier autour de l'aiman.

En second lieu , on met une feuille de papier ou même un carton sur une pierre d'aiman , & on jette sur ce carton de la limure de fer ou d'acier. A l'instant la limure se range & se dispose en tourbillon. On varié cette expérience en une infinité de manières qui

prouvent toutes l'existence du tourbillon magnétique, comme on peut le voir dans un ouvrage curieux, publié il y a plusieurs années par M. *Bazin*, sous le titre de *Description des courans magnétiques*.

Enfin une troisième preuve de l'existence de ce tourbillon magnétique autour de l'aiman, & de ses effets, c'est qu'on augmente la force d'un aiman en réunissant les écoulemens & en les faisant mouvoir avec plus de rapidité. Deux plaques d'acier appliquées du côté de ses poles produisent cet effet : on dit alors qu'un aiman est *armé*, & ce sont ces plaques d'acier qui forment son armure. Or cette armure augmente considérablement sa force.

Lorsqu'on divise un aiman parallèlement à son axe, les parties coupées se fuient mutuellement après la séparation. Si on divise un aiman en plusieurs parties, chaque partie devient un petit aiman qui a ses poles & son tourbillon. Quand deux aimans sont sphériques, l'un se tourne vers l'autre de la même manière qu'ils se dirigent seuls par rapport à la terre : après qu'ils se sont ainsi disposés, ils tâchent de s'approcher pour s'unir l'un à l'autre ; & , si on leur donne une situation contraire, ils se fuient.

Une pierre d'aiman sphérique étant située de manière que ses poles & son équateur répondent exactement aux poles & à l'équateur du monde, cette pierre représente notre globe, tellement qu'une aiguille aimantée, étant promenée sur cette pierre, éprouve les mêmes variations que si elle parcouroit le globe de la terre. *Gilbert*, à qui on doit cette pierre,

la nomme *terrella*, petite terre. Pour que ces effets soient sensibles, il faut que la pierre d'aiman soit d'une certaine grosseur; & comme il est difficile de trouver des pierres d'aiman qui aient cette grosseur, de nos jours un homme dont je ne fais pas le nom, avoit trouvé le secret de former avec de la poudre d'aiman, un globe, sans se servir de colle ni de ciment, & ce globe avoit toutes les propriétés de l'aiman. Il est fâcheux qu'on ignore ce secret, parce qu'avec de la poudre d'aiman, on auroit pu faire un globe d'aiman assez considérable pour y observer toutes les variations de l'aiguille aimantée sur les différentes parties de la surface de la terre.

L'expérience apprend encore que si on approche l'extrémité d'une aiguille aimantée des poles d'un aiman placé dans un petit bateau de cuivre qui surnage sur une masse d'eau, elle fera approcher ou reculer le bateau, suivant que les poles de l'aiguille & de l'aiman seront à l'égard les uns des autres. C'est ainsi qu'on fait une montre magnétique qui paroît indiquer l'heure.

A cette fin, on place dans une boîte un cercle de bois sur le contour duquel on attache une lame mince d'acier aimantée, dont les deux extrémités sont éloignées d'environ six lignes l'une de l'autre, & dont une de ces extrémités est très-proche de la partie supérieure du cercle. Sur ce cercle on met un cadran mobile, au centre duquel est un pivot qui porte une aiguille aimantée, qu'on fait tourner rapidement sur son centre. Or l'une des extrémités de cette aiguille, étant maîtrisée par l'extré-

mité de la lame aimantée, se fixe constamment à l'heure du cadran qui répond à cette extrémité.

On opère encore d'autres merveilles par les vertus de l'aiman; mais ce sont ici des curiosités agréables auxquelles les Physiciens n'ont aucune part.

Cependant les effets de l'aiman & l'analogie de cette pierre avec le fer, engagèrent ces hommes estimables à examiner les propriétés de ce métal : il est le plus dur de tous les métaux, le plus élastique, & , si l'on en excepte la platine, le plus difficile à fondre. Lorsqu'il est bien pur, il est si ductile qu'on en forme des fils aussi fins que des cheveux; de telle sorte qu'on faisoit il y a quelques années des perruques de fil de fer, qui imitoient parfaitement les perruques de cheveux. Ce métal résiste au feu le plus violent des fourneaux ordinaires, mais il se brûle & se calcine facilement. Avec tout cela, le moindre froid & la moindre chaleur font beaucoup d'impression sur lui.

En 1686, *M. de la Hire* ayant exposé au soleil pendant l'été durant trois heures, une règle de fer de la longueur d'une toise, trouva qu'elle s'étoit alongée des deux tiers d'une ligne. Il reconnut aussi qu'un tuyau de dix-huit toises, exposé dans l'hiver à un air froid, devenoit plus court d'un pouce, & qu'un tuyau de deux cent seize toises se raccourcissoit d'un pied.

Cette propriété du fer de s'allonger & de se raccourcir facilement, dépend sans doute de sa grande ductilité & de ses pores, qui sont si considérables, que du sel fondu sur du fer rouge les traverse aussi aisément que l'eau passe au travers d'un

papier gris. On a encore reconnu qu'un morceau de soufre commun, mis sur une plaque de fer fort rouge, y fait un trou & passe au travers.

On éprouve le même effet sur une plaque d'argent rougi au feu lorsqu'on y met un morceau de sublimé corrosif. Cette matière y fait un trou avec bruit, & passe au travers ; & si la plaque d'argent est trop épaisse, elle le creuse jusqu'à deux ou trois lignes de profondeur, en repoussant les parties détachées de l'argent au bord du trou qu'il a fait.

L'argent est un métal blanc, fort compact, le plus poreux, & après l'or, le plus ductile de tous les métaux : on en fait des fils & des lames très-minces. Sa dissolution qui est ordinairement bleue, étant mêlée avec l'esprit de nitre, forme la pierre infernale, laquelle est un puissant caustique : c'est l'argent même que les sels de l'esprit de nitre rendent brûlant.

M. *Homborg* ayant mis à la coupelle deux onces environ d'argent avec autant de plomb pour le purifier, la coupelle étant faite & l'argent étant congelé dans le feu, il s'éleva de dessus sa superficie un petit jet d'argent liquide qui forma un arbrisseau.

Le même Savant découvrit peu de temps après une autre végétation plus curieuse. Ayant fait un amalgame* à froid de quatre gros d'argent en feuilles & de deux gros de mercure, il fit dissoudre cet amalgame dans quatre onces d'esprit de nitre pur & médiocrement fort. Il jeta ensuite cette dissolution dans une livre & demie d'eau

* On appelle *amalgame*, un alliage du mercure avec les métaux.

distillée, agita le mélange, & le mit dans un flacon qu'il boucha avec un bouchon de cristal.

C'est avec cette préparation qu'il produisit une nouvelle végétation. A cette fin il en mit une once dans un bocal & y ajouta gros comme un pois, d'un amalgame d'argent (ou d'or.) Presqu'aussitôt il sortit de la petite boule d'amalgame de petits filamens qui s'augmentèrent promptement, jetèrent des branches de côté & d'autre, & prirent la forme d'un petit arbrisseau. On appelle cet arbrisseau, *Arbre Philosophique* ou *Arbre de Diane*.

M. Léméri a découvert une autre manière de faire cet arbre. On prend une once d'argent fin, qu'on fait dissoudre dans une quantité suffisante d'esprit de nitre bien pur & médiocrement fort : on mêle cette dissolution d'argent dans un matras ou dans un bocal avec environ vingt onces d'eau distillée: on y ajoute deux onces de mercure, & on laisse reposer le tout.

Au bout de quarante jours il se forme sur le mercure une espèce d'arbre d'argent, qui imite beaucoup une végétation naturelle.

Enfin les Physiciens ont trouvé une troisième façon de former l'arbre de Diane: c'est en faisant dissoudre une partie d'argent dans trois parties d'eau-forte, en plaçant le vase sur un feu de sable & en laissant évaporer environ la moitié de la liqueur. Ayant ajouté à cette composition trois parties de vinaigre distillé & ayant laissé reposer le tout pendant environ trente jours, il s'y forma un arbrisseau de la grandeur de la fiole.

On fait avec l'or une expérience qui n'est

point aussi agréable que celle qui donne l'arbre Philosophique , mais qui est aussi étonnante que cette végétation. On fait dissoudre de l'or dans une eau régale composée d'esprit de nitre & de sel ammoniac ; on précipite après cela cet or par l'addition d'une suffisante quantité d'alkali fixe : il se forme promptement un précipité assez abondant de couleur jaune, un peu rouille. Or ce précipité ayant été lavé & séché, si on le fait chauffer ou même qu'on le frotte jusqu'à un certain point, il fait une explosion comparable à celle de la foudre.

Ce métal est le corps le plus ductile que l'on connoisse, comme on l'a vu dans le chapitre précédent.

L'étain fondu, mêlé avec un poids égal de mercure, produit, comme l'or, une détonation considérable. Pour faire cette expérience, on jette sur ce mélange pilé & broyé trois onces de sublimé corrosif, & on distille le tout à petit feu. Au bout de trois heures de distillation les fumées disparoissent & il reste un esprit très-fumeux. C'est cet esprit qui produit la détonation. On en jette sur un égal volume d'eau, & on entend aussi-tôt un grand bruit.

Il y a sur le cuivre une expérience assez curieuse. On met une pièce de cuivre grande comme une sou marqué, ou un sou marqué même sur trois pointes de fer; on le couvre de fleur de soufre, on en répand aussi sous la pièce de cuivre & on l'allume. Le feu de soufre calcine peu à peu le sou marqué, qui se divise en deux feuilles cassantes.

Tous ces effets que produisent ces métaux

proviennent des matières hétérogènes dont ils sont composés; il y a en eux des acides & des alkalis: aussi fermentent-ils tous avec différentes eaux fortes. L'or seul paroît être le corps le plus pur, le plus homogène; car on le tient en fusion pendant des mois entiers, sans qu'il éprouve le moindre déchet: son poids est le même qu'avant la fusion: les Chimistes l'appellent le Roi des métaux.

Cela n'empêche pas que les Physiciens ne pensent que tous les grands corps sont formés de différens corps. Voilà pourquoi, disent-ils, on fait avec différens mélanges plusieurs corps que la Nature ne produit pas, ou qu'elle ne produit que rarement. C'est ainsi qu'avec du sable coloré mêlé avec du savon vert & du charbon de bois, rougi dans un creuset fermé exposé à un grand feu pendant environ une heure, on fait une matière si semblable à celle du fer, que l'aiman l'attire comme le fer même.

Il seroit sans doute à souhaiter que nous connussions exactement quels sont les différens mélanges des corps particuliers qu'on trouve dans les grands corps; combien il y en a; quelle est leur forme & leur figure, & comment ils s'unissent ensemble. C'est à quoi travaillent les Chimistes, par l'analyse qu'ils font des corps; & comme les Physiciens n'examinent que leurs effets ou leurs phénomènes, dont ils recherchent les causes, il faut renvoyer aux ouvrages des Chimistes l'étude de la composition des corps, & terminer par conséquent ici l'histoire de la Terre.

HISTOIRE

D E

L' E A U.

*A*RISTOTE vouloit que , dans l'étude de la physique, on s'attachât uniquement à connoître la nature des êtres, en considérant chacune de leurs parties , & que dans celle des Mathématiques on se contentât de les mesurer. Comme Mathématicien, il définissoit un corps, un être ou une substance étendue en tant qu'elle est mesurable en longueur, largeur & profondeur; &, en qualité de Physicien, il disoit que le corps est une substance étendue composée de matière & de forme. Par cette sage distinction il renfermoit la Physique & les Mathématiques dans leurs justes bornes.

C'est une attention que les Physiciens modernes ont trop négligée; & ils ont ainsi confondu le corps mathématique avec le corps physique : ce qui n'a servi qu'à embrouiller ces deux sciences. Pour éviter cet inconvénient, j'ai tâché jusqu'ici de ne point passer les bornes de la physique dans l'histoire des corps & de la terre, & je vais avoir la même attention dans celle de l'eau.

On ne doit donc point s'attendre à trouver ici l'histoire du mouvement de l'eau, qui est l'Hydraulique, ni celle de l'Hydrostatique, laquelle

a pour objet l'équilibre de l'eau & son action sur les corps qui y sont plongés. Ce sont ici des parties des Mathématiques, puisqu'il est question de mesure, & par cette raison j'ai écrit l'histoire de ces deux sciences dans celle des sciences exactes : mais je n'ai parlé ni de la nature de l'eau, ni de ses propriétés, qui sont l'objet de la Physique, dont je dois par conséquent m'occuper dans cet Ouvrage.

Tout le monde fait que l'eau est un fluide sans goût & sans couleur, & les Physiciens ajoutent à cette connoissance générale, que ses parties sont dures, polies, sphériques & égales en diamètre & en pesanteur spécifique. Il y a lieu de croire que ce fluide est aussi ancien que la terre. Quelques Physiciens prétendent que, dans son origine, ce globe nageoit dans une grande masse d'eau, & que, lorsque le Créateur le forma, elle fut distribuée en mer, en lacs & sur-tout au centre de notre globe où elle forme un abyme considérable. La terre commença donc à se consolider, &, par l'action de l'eau & celle de la chaleur, elle produisit tous les êtres qu'on y voit ou qu'on y peut trouver.

600 ans
avant l'ère
chrétienne.

Aussi le premier Physicien, *Thales*, regardoit l'eau comme le principe de toutes choses. Il disoit que cet élément est le seul corps capable de prendre toutes sortes de figures ; qu'il avoit formé les arbres, les pierres, les métaux, &c. & que les vapeurs de l'eau qui montoient au ciel, étoient la nourriture ordinaire des astres. Le fondement de ce systême étoit que l'eau nourrit les plantes, les animaux ; forme le sang, les os, & en général contribue à la forma-

tion & à l'accroissement de tous les corps.

Les Disciples de *Thales* trouvèrent cela si vraisemblable, qu'ils l'adoptèrent; mais il ne firent pas de Profélytes. Les successeurs de ce Philosophe, dans l'étude de la Physique, pensèrent autrement, & ce ne fut qu'à la renaissance des lettres qu'on fit attention au système qui établissoit l'eau pour principe de toutes choses.

Un illustre Physicien moderne, *Robert Boyle*, voulut mettre ce système au creuset de l'expérience. Il fit sécher une certaine quantité de terre, &, après l'avoir pesée, il y planta quelques grains de citrouille des Indes. Il n'ajouta à cette terre que de l'eau pour l'arroser, & elle produisit un fruit qui pesoit quatorze livres. Il arracha ce fruit, fit sécher cette même terre, la pesa fort exactement, & il ne s'aperçut pas qu'elle eût perdu de son poids.

1650.

M. *Vallemont* répéta cette expérience. Il planta un saule pesant cinq livres dans cent livres de terre bien séchée, & enfermée dans un coffre capable de la contenir. Ayant couvert ce coffre avec une plaque d'étain percée de plusieurs trous, il arrosa le saule pendant cinq ans : il l'arracha ensuite & trouva qu'il pesoit 169 livres, 3 onces. La terre étant pesée, la diminution de son poids ne fut que de deux onces. On ne compte point ici le poids des feuilles que le saule avoit perdu pendant quatre saisons.

De cette expérience, *Vallemont* conclut que l'eau se change en terre, & *Niewentit*, *Newton* & *Hook* adoptèrent cette conséquence comme une vérité. Ils y furent même d'autant plus

autorisés, qu'ayant distillé de l'eau plusieurs fois, ils en avoient toujours retiré de la terre à chaque distillation : mais l'examen qu'on a fait depuis de la nature de l'eau, a fait rejeter ce sentiment.

Premièrement on a reconnu que l'eau qui passe à chaque distillation est toujours essentiellement la même, & que cette petite portion de terre qu'on trouve après la distillation, est une substance étrangère. En second lieu, ce n'est point à l'eau qu'il faut attribuer l'accroissement de la citrouille de *Boyle*, & celui du saule de *Vallemont*; c'est à l'air qui est le véhicule d'une très-grande quantité de substances, ou des principes qui peuvent les produire.

L'eau paroît être une substance inaltérable & indestructible, & il n'y a point d'expérience dont on puisse conclure que l'eau peut être décomposée. Quelque combinaison que l'on fasse, soit qu'on la distille seule ou avec un intermède quelconque, elle reste toujours la même : aucune de ses propriétés essentielles n'en reçoit le moindre changement *.

Parmi le grand nombre de ces propriétés, la plus considérable est celle d'être le dissolvant le plus universel qu'on connoisse. Elle dissout toutes les substances salines & avec beaucoup de facilité, tellement que tout corps qui se dissout véritablement dans l'eau, est de nature saline.

L'eau dissout l'esprit-de-vin & tous les esprits ardents, les esprits recteurs des substances végé-

* Voyez le *Dictionnaire de Chimie*, au mot *Eau*.

tales & animales, les liqueurs éthérées, comme les éthers vitriolique, nitreux, marin & acéteux, la partie la plus subtile & la plus volatile des huiles, & les matières huileuses unies avec des substances salines, qu'on nomme favons, enfin toutes les substances mucilagineuses, gommeuses & gélatineuses.

Ce fluide ne pénètre pas seulement les liquides : il s'insinue aussi dans les corps solides & y produit un effet étonnant : c'est de faire un effort extraordinaire. Si l'on veut séparer, par exemple, une meule de roche, on enfonce des chevilles de bois bien sèches dans des trous faits dans cette meule. On jette ensuite de l'eau sur ces chevilles : l'eau les pénètre, les fait gonfler, & ce gonflement sépare la meule en deux parties. Une corde sèche, quand elle est humectée, soulève un poids quel qu'il soit, à moins qu'elle ne casse.

Pour expliquer un phénomène si extraordinaire, les Physiciens ont imaginé des systèmes qui n'ont pas fait fortune. M. de la Hire prétend que c'est la pression de l'atmosphère de la corde, qui produit cet effet, parce que l'eau, en s'insinuant dans ses fibres, cause une dilatation, laquelle donne lieu à cette pression. Mais, le calcul en main, on a fait voir que le poids de l'atmosphère n'est pas assez considérable pour cela.

On a voulu ensuite que l'eau servît de véhicule à une matière subtile, & que la force d'une corde mouillée dépendît de l'action de cette matière.

Peu contents de cette explication, des Physiciens qui ne reconnoissent point de matière

subtile, disent que la force de la corde mouillée vient de l'action des fibres de la corde sur les parties de l'eau, effet de l'attraction de ces fibres.

Enfin on attribue encore cette force dont il s'agit, à une raréfaction prodigieuse dans l'intérieur de la corde, lorsque l'eau la pénètre; ce qui produit un gonflement, & par conséquent un raccourcissement qui forme la force de la corde.

Si aucune de ces explications n'est satisfaisante, en voici une que j'ai proposée, pour y suppléer, qui a au moins le mérite de la simplicité. La force de la corde est produite par les particules d'eau qui, en s'insinuant dans ses fibres, l'obligent de se dilater, & par conséquent de se raccourcir; & voilà la cause de sa force. Il paroîtra peut-être étonnant que les parties de l'eau puissent produire un grand effort; mais la surprise cessera, si l'on fait attention que l'effet de ces parties ne se produit que peu-à-peu, & que de petits efforts multipliés peuvent avec le temps devenir infinis, conformément à ce principe de mécanique : *ce qu'on perd en temps, on le gagne en force.*

Mais la force de l'eau est bien plus sensible & même plus considérable, lorsque ce fluide est réduit en vapeurs. Car chaque particule d'eau étant un corps, elle doit avoir bien plus d'action quand elle est fluide, suivant cet axiome : les corps n'agissent point à moins qu'ils ne soient fluides, *corpora non agunt nisi sint fluida.*

On fait aussi par expérience que la vapeur de l'eau a une grande force.

D'abord l'eau réduite en vapeurs se dilate plus que tout autre fluide. M. *Hauxbée* a trouvé qu'elle se dilate soixante-trois fois plus que la poudre à canon, & si elle ne produit pas le même effet, c'est que cette dilatation ne s'exécute pas aussi promptement que l'inflammation de la poudre. Selon les expériences du Docteur *Desaguliers*, la vapeur de l'eau bouillante est environ quatorze mille fois plus rare que l'eau froide, & alors elle est capable de produire autant d'effort que l'air commun; & M. *Niewentit* a écrit dans sa *contemplation du Philosophe Religieux*, ch. 25, qu'un pouce d'eau produit treize mille, trois cent-soixante-cinq pouces de vapeurs.

1600.

C'est avec l'éolipyle que ce savant a fait cette découverte. L'éolipyle est un vase d'airain en forme de poire, dont la queue est recourbée & percée d'un trou extrêmement petit, & qui réduit en vapeurs très-subtiles les liqueurs qu'on y met. A cette fin on le fait chauffer sur des charbons ardents, & lorsqu'il est bien chaud, on plonge avec les pincettes, dans l'eau, le tuyau recourbé. L'eau monte alors dans l'éolipyle; on réitère cette opération pour en faire entrer toujours davantage, jusques à ce qu'il soit plein aux trois quarts ou environ. On remet ensuite cet instrument sur le feu, & dès qu'il commence à s'échauffer, l'eau sort en forme de vapeurs, par le petit trou du tuyau recourbé, & cela avec tant d'impétuosité, qu'elle forme un vent capable d'enflammer un tison,

de le percer même, en excitant un bruit semblable à celui du soufflet d'un forgeron.

Lorsqu'au lieu d'eau on remplit l'éolipyle d'esprit-de-vin, la vapeur de cette liqueur qui en sort, s'enflamme à l'approche d'une bougie allumée, de manière qu'on voit un jet de feu qui s'élance dans l'air, & qui forme en retombant une belle pluie de feu.

C'est ici une curiosité physique; mais cet instrument peut être encore utile, en le remplissant de vinaigre blanc, parceque le vinaigre réduit en vapeur, purifie l'air; ou de quelque eau-de-senteur pour parfumer les appartemens, sur-tout ceux qui sont ornés de tableaux & de tapisseries de prix, que la fumée des poudres aromatiques pourroit gâter.

Il n'y a point d'instrument de physique aussi ancien que celui-ci. On le doit aux Grecs qui s'en servoient pour expliquer la nature des vents; & comme ils appeloient Eole le Dieu des vents, ils donnoient le nom d'éolipyle à cet instrument, qui, selon eux, en étoit une image. La cavité de l'éolipyle représente, selon eux, les cavités souterraines; l'eau & l'air qu'il contient, ces deux éléments qui sont dans ces cavités; le petit tuyau, les petites ouvertures des cavités qui communiquent au dehors; la chaleur de cet instrument, celle excitée dans ces cavités souterraines; enfin le souffle impétueux qui sort de l'éolipyle est le vent qui en sort. Mais tout cela est plus ingénieux que solide, car ce n'est point du vent qui sort de l'éolipyle; ce sont des vapeurs extrê-

mement atténuées , qui sont poussées avec une grande impétuosité.

Pour mieux connoître la force de la vapeur , les Physiciens remplissent en partie d'eau de petites boules de verre creuses , soudées hermétiquement , & les jettent sur des charbons allumés. Les boules s'échauffent ; l'eau bout ensuite & se convertit en vapeurs. Ces vapeurs font effort pour s'étendre , & elles acquièrent par la chaleur une si grande force expansive , qu'elles parviennent à briser avec explosion les boules qui les contiennent.

On peut juger par-là quel doit être l'effort de la vapeur quand elle est retenue & que sa force est augmentée par les obstacles qu'elle trouve à son expansion. Un Physicien ingénieux , nommé *Papin* , voulut connoître cette force. Il imagina à cet effet une machine connue sous le nom de *digesteur*. C'est une marmite fort épaisse , qu'on ferme avec un couvercle de métal fort solide , qu'on contient par deux vis de pression ; de façon qu'au moyen d'un anneau de carton qu'on met entre le couvercle & la marmite , la vapeur , quelque subtile qu'elle soit , & quelque effort qu'elle puisse faire , ne peut plus s'échapper. Avant que de la fermer ainsi , on y met de l'eau jusqu'aux trois quarts de sa capacité , & on la remplit d'os.

On pose ensuite cette marmite sur un fourneau allumé. L'eau s'y échauffe , bout & se convertit en vapeurs. Ces vapeurs , ne trouvant point d'issue pour s'échapper , agissent sur les os , & les amollissent tellement , que quand on

les sort de la marmite on peut les pétrir avec les doigts. On trouve toutes leurs parties glutineuses en forme de gelée au fond de la marmite. On prétend que cette gelée seroit d'un grand secours pour le soulagement des pauvres ; & on assure qu'un Curé de Rouen en avoit fait usage avec succès , pour les pauvres de sa Paroisse. Ce qu'il y a de certain , c'est que la chose méritoit d'être suivie avec plus de soin qu'on ne l'a fait jusqu'ici *.

Tout cela prouve que la vapeur de l'eau bouillante peut produire de grands effets. Il ne faut cependant pas croire qu'on peut faire mouvoir par son moyen de très grandes machines , & faire mouvoir des pompes , comme on l'a écrit. Il est bien vrai qu'on fait usage de la vapeur pour former un vuide , afin de donner lieu au poids de l'atmosphère de faire mouvoir des pompes ; mais ce n'est point cette vapeur qui fait agir des pompes , c'est uniquement le poids de l'atmosphère qui est leur véritable moteur , comme on le peut voir dans l'Histoire des machines à feu **.

Perfuadé que la vapeur de l'eau bouillante faisoit mouvoir ces machines , dont l'effet est très - considérable , on a voulu comparer la force de cette vapeur avec celle de la poudre à canon , & on a trouvé par le calcul , que cette force de la vapeur étoit beaucoup plus

* *Muschembroek* a donné la construction de cette machine dans son *essai de Physique* , Tome I. page 427, §. 871.

** Voyez *l'Histoire des progrès de l'esprit humain dans les sciences exactes* , page 328.

grande que celle de la poudre. Cent-quarante livres de poudre ne peuvent faire sauter, dit-on, que trente mille livres de terre, au lieu qu'on en peut enlever soixante-dix-sept mille avec cent-quarante livres d'eau changée en vapeurs : mais encore une fois ce qu'on attribue à la vapeur doit être attribué à l'atmosphère, que la vapeur ne fait que mettre en action.

On ne doit donc pas s'étonner si les Physiciens n'ont pu expliquer la cause de cette grande force qui convient à la vapeur de l'eau. « Comme l'effet que produit la vapeur, » dit M. *Muschembroek*, est tout-à-fait surprenante, on demande, & avec raison, quelle » peut être la cause qui la fait agir avec tant » force, tandis qu'elle perd cette même force » dans un instant, lorsqu'elle vient à se refroidir. Je veux bien reconnoître que je ne » conçois pas ce phénomène, & que je ne » puis en rendre raison ; je découvre seulement que c'est une loi générale de la nature * ».

Cependant cette opinion sur la force de la vapeur a donné lieu à une autre erreur, c'est que toute la force de la poudre provient de l'eau qui est dans le salpêtre, & que le feu résout en une vapeur qui se raréfie : & qui a la force d'écarter & de disperser tout ce qu'elle rencontre. M. *Muschembroek* est aussi de ce sentiment. Les cristaux de nitre, dit-il, sont pleins d'eau, & c'est la conversion de cette eau en vapeurs qui fait sa force, mais on

* *Essai de Physique*, Tome I. §. 875.

ne croit plus cela depuis la découverte d'un air artificiel que le nitre produit en grande quantité, comme on le verra dans l'Histoire de l'air.

Ce qui forme sur-tout la force de la vapeur, c'est l'air que l'eau contient, & dont l'action du ressort se mêle avec celui de la vapeur. Plus l'eau est chaude, plutôt l'air se dégage de l'eau qui le contient, & à mesure qu'elle s'échauffe, des bulles d'air s'élèvent du fond de l'eau, & vont crever sur sa surface: elles produisent alors un bouillonnement fort violent: c'est le terme de la plus grande chaleur: elle est au 80^e degré du thermomètre de M. de Réaumur.

Quand la chaleur de l'eau est parvenue à ce terme, si on y jette des corps beaucoup plus chauds, on entend un sifflement violent, & on voit toutes les parties de l'eau se séparer les unes des autres, & se jeter de tous côtés avec beaucoup d'impétuosité. Cet effet se remarque sur-tout lorsqu'on y verse de l'huile bouillante; mais l'expérience est encore plus curieuse quand on jette de l'eau dans du cuivre fondu; car ce métal se disperse alors avec tant de violence & de fracas, qu'il brise & met en pièces tout ce qu'il rencontre.

Ce n'est pas seulement avec l'action du feu qu'on fait sortir de l'eau l'air qu'elle contient. Quand on pompe l'air du récipient d'une machine pneumatique, sous lequel on met un vase plein d'eau, à mesure qu'on pompe, on voit les bulles d'air se manifester sur la surface de l'eau, & enfin produire un bouillon;

nement, comme si l'eau étoit réellement sur le feu.

On fait encore une expérience à ce sujet qu'on doit à M. *Muschembroek*. Après avoir pompé tout l'air qui étoit contenu dans l'eau, & l'avoir versé dans une bouteille, on y met une bulle d'air : l'eau s'en charge presque sur le champ, & absorbe cette petite bulle. On en met une seconde, qui est bientôt absorbée comme la précédente ; & , en continuant ainsi à mettre sur l'eau des bulles d'air, on remarque que les premières bulles se précipitent fort vite dans l'eau : les autres qui les suivent, s'enfoncent plus lentement, & toutes celles qui viennent après tardent d'autant plus à se précipiter, que l'eau se trouve déjà plus remplie d'air.

L'air s'insinue encore dans l'eau lorsqu'il fait froid, & on croit que c'est en s'y logeant qu'elle produit la congélation. Voici du moins ce que l'expérience & le raisonnement ont appris aux Physiciens.

Le froid convertit l'eau en glace, ce qui change son état de liquidité en solidité. C'est le froid qui produit ce changement ; de sorte que plus il fait froid dans un pays, plus aisément l'eau devient glace, & ainsi la glace est plus solide. Il gèle dans tous les pays, mais les congélations les plus fortes sont vers les poles. Le froid le plus rigoureux que nous ayons éprouvé dans nos climats est celui de 1709, & il a été encore plus violent en Russie en 1740. La glace y étoit si forte, qu'on construisit à Pétersbourg un palais de glace de cinquante-deux pieds & demi de

longueur, sur seize & demi de largeur, & vingt de hauteur, sans que le poids des parties supérieures & du comble, qui étoient aussi de glace, pût endommager le pied de l'édifice. Les blocs de glace étoient taillés avec soin, embellis d'ornemens, & posés selon les règles de l'architecture la plus élégante & la plus solide. Il y avoit au-devant du bâtiment six canons de glace faits sur le tour, avec leurs affuts & leurs roues pareillement de glace, & deux mortiers à bombe dans les mêmes proportions que ceux de fonte.

Les canons étoient de six livres de balle, mais on ne les chargeoit que d'un quarteron de poudre, qu'on faisoit couler dans la pièce, & au-dessus duquel on mettoit un boulet d'étope, & même quelquefois un boulet de fonte. Le feu ayant été mis à cette poudre, le boulet perça une planche de deux pouces d'épaisseur à soixante pas de distance. Cela prouve la force de la glace, car ces canons n'avoient que trois ou quatre pouces d'épaisseur, & cependant ils avoient résisté à l'effort de la poudre enflammée.

Ce n'est pas seulement dans le nord & en hiver que l'eau se convertit en glace : il y a de certains pays méridionaux où il fait pendant l'été des froids assez considérables pour former la glace. En Franche-Comté, à cinq lieues de Besançon, il y a une grotte qu'on appelle la Glacière, dont le fond est couvert de quatre ou cinq pieds de glace en été ; & le dégel ne commence que vers le mois de Septembre.

On attribue cette congélation aux sels qui

sont au-dessus de la grotte, & qui étant mis en mouvement par la chaleur de l'été, se mêlent avec les eaux qui coulent par les fentes du rocher, & pénétrant ainsi jusques dans la grotte, y produisent la congélation qu'on y trouve dans les jours chauds.

Les Physiciens concluent de-là que les sels contribuent à la formation de la glace, & ils confirment cette conséquence par des expériences décisives.

On met une bouteille pleine d'eau dans un vaisseau plein de neige, mêlée avec du sel commun & du salpêtre, & même avec du salpêtre seul, & l'eau se gèle en fort peu de temps.

On produit une congélation lorsqu'on se sert d'esprit de nitre fumant, mêlé avec de la neige, ou avec un mélange de neige & de vitriol. Le froid que ces mélanges excitent est si violent, que non-seulement tous les liquides s'y convertissent en une masse solide, mais encore le mercure même y acquiert un tel degré de congélation, qu'il devient un métal malléable. C'est une découverte qu'ont fait de nos jours les membres de l'Académie de Pétersbourg.

Il n'est point facile d'expliquer de quelle manière des sels & de la neige peuvent produire un effet si considérable dans les parties de l'eau. Comment les sels & la neige peuvent-ils agir sur l'eau qu'ils ne touchent pas? On fait, & nous l'avons déjà vu, que les parties intégrantes de l'eau, quoique beaucoup plus petites que celles des sels, ne peuvent pénétrer le verre. Il est donc impossible que ces parties des sels les pénètrent. Sans doute que c'est en vertu

de ce mélange que cette transmission se fait. Ce n'est ici qu'une conjecture qu'aucune observation n'autorise. En effet ces observations ne nous apprennent que les faits suivans.

Lorsque l'eau commence à se geler, on voit des filets qui se forment sur la superficie de l'eau, & qui s'étendent en travers. Chaque filet jette à ses côtés des seconds filets, qui en ont bientôt d'autres. Ces filets s'entrelacent, & forment le premier tissu de la glace. A ce tissu se joignent d'autres tissus, jusques à une entière congélation.

Ce n'est pas tout-à-fait là la manière dont se fait la glace artificielle. On a remarqué qu'on ne parvient à former de la glace qu'en produisant un froid plus grand que celui de la glace même. Or, ce froid précipite tellement la congélation, qu'on a de la peine à distinguer les premiers filets de glace, parce qu'ils sont si uniformes & si près les uns des autres, qu'ils forment dans un moment une espèce de couronne sur les bords intérieurs du vase qui contient l'eau & qu'elle s'y congele parallèlement à ces bords, à peu-près comme les métaux fondus quand ils se refroidissent, jusqu'à ce qu'enfin l'endurcissement parvienne à l'axe du vase.

En général ce qu'on remarque de plus constant dans la formation de la glace, c'est que les filets se disposent presque toujours en croix de malthe, en étoiles ou en feuilles d'arbre. Cette singularité de la formation de la glace donna lieu à une recherche singulière : ce fut de savoir quelle forme prendroit une lessive de cendres de plantes, congelée.

Dans

Dans cette vue, *Boyle* a écrit qu'ayant fait dissoudre un peu de verd-de-gris, qui contient beaucoup de parties salines de marc de raisins, & l'ayant fait convertir en glace artificiellement, il avoit vu des figures de vigne sur la superficie de la glace : le Chevalier *Digbi* assure avoir fait la même expérience avec des cendres d'ortie, & avoir remarqué réellement des feuilles d'ortie. Mais le savant Auteur de *la dissertation sur la glace*, *M. de Mairan*, dit que ce sont-là des visions & des expériences mal faites, ou qui ne réussissent point.

Ce qu'il y a de certain, c'est que quand l'eau est glacée, elle occupe un plus grand espace que celui qu'elle occupoit dans son état naturel. Aussi fait-elle crever des vaisseaux épais & d'une matière très-dure, dans lesquels elle se forme. Instruit de cette vérité, *M. Hugheens* voulut mettre cette force de la glace à l'épreuve : il remplit d'eau un canon de fer épais d'un doigt, le boucha bien, & l'exposa à une forte gelée, & il se trouva cassé en deux endroits au bout de deux heures ; d'où il conclut que la force de la glace est égale à celle de la poudre à canon qui s'enflamme.

1667.

Vers le milieu de ce siècle, les Membres de l'Académie de Florence voulurent s'assurer de la réalité de cet effet. Ils exposèrent à un grand froid différens vaisseaux remplis d'eau, des vaisseaux de verre & de divers métaux, la plupart sphériques ou phéroïdes, & tous fort épais ; & ils crevèrent. Là-dessus le célèbre *Muschenbroek* chercha les moyens de déterminer cette force. Ayant choisi le vaisseau de cuivre, il trouva que

l'effort de la glace étoit capable de soutenir un poids de vingt-sept mille sept cent-vingt livres.

On a fait encore une autre expérience assez curieuse sur la force de la glace. Après avoir rempli d'eau un boulet de fer creux fort épais, de trois ou quatre lignes de diamètre, on laissa ouvert le trou par lequel on l'avoit rempli : l'eau s'étant gelée dans le boulet, la glace sortit par le trou, & forma une tige d'environ trois pouces de longueur.

On a encore observé que lorsque l'eau est glacée, elle est plus légère que lorsqu'elle est liquide, quoique son volume soit plus grand. Et tous ces phénomènes de la glace exercent depuis long-temps les Physiciens, pour en connoître la cause.

350 ans
avant J. C.

Aristote enseignoit qu'un corps est dur, parce qu'il contient beaucoup de matière dans un petit volume, & qu'un corps est liquide, parce qu'il contient peu de matière sous un volume assez grand. De là il suit que la glace n'est que de l'eau condensée; mais, si cela étoit, un morceau de glace devoit être plus pesant qu'un pareil volume d'eau; ce qui est contraire à l'expérience : car on trouve que la densité de la glace est à celle de l'eau comme 8 à 9.

A cette mauvaise explication de la cause de la glace, on a voulu en substituer une autre. Un anonyme a écrit que le froid resserre les parties de l'eau, & que par ce resserrement elles perdent tout le mouvement qu'elles avoient : l'air se dilate alors, comme on le voit par les bulles qui s'y forment, & cette dilatation contribue sur-tout à embarrasser les parties de l'eau les unes avec les autres. Mais

qu'est-ce que le froid ? Sans une décision exacte de ce mot , cette explication ne signifie rien.

Muschenbroek croit que ce sont des parties frigorifiques qui forment la glace ; de façon que s'il y a dans l'air de ces parties , il gélera , quoique l'air soit chaud ; & réciproquement la gelée pourra n'être pas considérable , quoique l'air soit très-froid : ce sont peut-être des parties de nitre infiniment atténuées.

Ce qui paroît confirmer cette admission de parties frigorifiques , c'est ce qu'on a observé sur l'eau enfermée dans une bouteille bien bouchée , & exposée à un grand froid.

1720.

Cette eau est liquide dans la bouteille , quoiqu'elle ait resté assez long-temps pour se geler ; mais , lorsqu'on la débouche , il se forme sur le champ de petits glaçons. C'est MM. *Fareneth* & *Muschenbroek* , qui ont éprouvé cela : or il semble qu'on doit cet effet à l'introduction des parties frigorifiques dans l'eau , lorsqu'on débouche la bouteille , & que ces parties frigorifiques sont des parties de nitre , d'autant mieux qu'on remarque dans cette glace comme une cristallisation confuse de ces sels. Et une preuve que cette conséquence est assez juste , c'est que MM. *Michelli* & *Jallabert* ont reconnu de nos jours , que l'eau exposée à l'air tranquille , se refroidit bien au-delà de la congélation , sans se geler : nouvelle preuve que ce sont des parties frigorifiques qui forment la glace , & qui agissent sur l'eau comme les sels , lorsque l'eau est en mouvement , suivant le principe des Chimistes , que nous avons vu ci-devant.

Mais si des molécules salines congèlent l'eau , cette eau congelée devrait être plus salée que

lorsqu'elle est liquide ; & c'est ce qu'on ne distingue pas , apparemment parce que ces molécules sont trop atténuées pour exciter le sentiment de la faveur : mais ces molécules ont un effet par la friction , qui a opéré la guérison de plusieurs maladies. On lit dans le Livre des *Vertus médicinales de l'eau commune* , par M. Schmit , le détail de plusieurs guérisons merveilleuses qu'on doit à la glace.

Un Capucin de Malthe s'étoit sur-tout signalé par-là , en frottant avec de la glace tout le corps de ses malades : il est vrai qu'on attribue ces guérisons au resserrement des parties que produit la glace par sa froideur , & non à aucune vertu interne de la glace ; mais il reste à prouver qu'un resserrement seul des parties du corps a pu procurer les cures qui sont détaillées dans le Livre de M. Schmit.

Cependant , malgré toutes ces probabilités pour l'admission des parties frigorigènes , M. de Mairan traite ces parties frigorigènes de pure chimère ; il prétend que la congélation dépend de deux matières subtiles. C'est la matière subtile qui est dans l'eau qui entretient sa fluidité ; mais , quand il fait froid , la matière subtile extérieure diminuant de ressort & de vitesse , alors s'échappe une partie de celle qui étoit contenue dans l'eau ; & , par-là , l'eau perd sa liquidité : ainsi , voulez-vous faire de la glace , c'est-à-dire , voulez-vous changer un corps liquide , tel que l'eau , en un corps solide ? chassez , dit M. de Mairan , la matière qui coule entre les interstices , diminuez son mouvement , ou affoiblissez son ressort , en sorte qu'elle ne puisse plus vaincre la résistance des parties intégrantes

du liquide ; c'est tout ce que fait le froid ; & vous aurez de la glace. Mais c'est-là un système plus difficile peut-être à soutenir , que celui des parties frigorigènes, & certainement plus compliqué.

Quelques Physiciens ont cru que l'eau de la mer devenoit douce en se gelant : ce seroit un moyen bien simple de rendre l'eau potable, si cela étoit ; & , comme cela n'est pas, on a cherché d'autres moyens de dépouiller l'eau de la mer de son sel. Ce n'est point encore assez pour la rendre potable ; car non-seulement cette eau est salée ; elle est encore amère , & contient une huile qui soulève & irrite l'estomac : c'est du moins ce qu'ont cru jusqu'ici les Physiciens : néanmoins l'Auteur du Dictionnaire de Chimie dit qu'ayant soumis de l'eau de mer à un grand nombre d'expériences , il n'y avoit jamais trouvé d'huile de bitume en quantité sensible , capable de lui donner des saveurs : il attribue l'amertume & le goût salé de l'eau de mer à différens sels dont cette eau est imprégnée.

Quoi qu'il en soit de cette opinion , comme il est important de rendre l'eau de la mer potable, on a cherché, dès l'origine de la navigation, le moyen de parvenir à ce but. *Pline* dit que les Anciens étendoient autour de leurs navires des toisons, qui, humectées par les vapeurs de la mer, donnoient une liqueur douce.

Le besoin fit encore découvrir une manière de rendre l'eau de la mer potable. Des navigateurs ayant été jetés dans une Isle où il n'y avoit point d'eau douce, firent bouillir l'eau de la mer dans un pot, reçurent la vapeur avec

50 ans de
l'ère chr.

des éponges, la pressèrent ensuite dans un autre pot, & en burent.

1520.

Jusques-là les Physiciens n'avoient point secondé les recherches des navigateurs. Au commencement du seizième siècle, un Savant trouva qu'il y avoit trois moyens d'adoucir l'eau de la mer, en la filtrant à travers le sable, ou en recevant dans un linge sa vapeur lorsqu'elle bout, ou encore en la filtrant à travers des vases minces, faits de cire vierge & blanche.

1675.

De toutes ces manières de dessaler l'eau de la mer, celle qui parut la meilleure, ce fut celle de recevoir la vapeur de cette eau quand elle bout; & comme il n'étoit pas commode de la ramasser avec un linge, un Anglois nommé *Walcot*, Médecin, la distilla dans un alambic, en y ajoutant quelques drogues dont il faisoit un grand mystère, & qu'il crut propre à faciliter le dessallement de l'eau.

On fut séduit à Londres par le goût de l'eau que produisit cette distillation; & le Gouvernement Anglois, prenant intérêt à cette découverte, accorda à M. *Walcot* des Lettres-Patentes, pour rendre l'eau de la mer douce & saine.

L'usage qu'on fit de cette eau ne répondit point cependant au jugement favorable qu'on en avoit porté; de sorte qu'un autre Anglois obtint de nouvelles Lettres-Patentes, pour une nouvelle manière de rendre l'eau de la mer douce & potable, supérieure à la méthode de M. *Walcot*; ce fut un sujet de querelle, suivi d'un procès entre les deux concurrens, & que celui-ci perdit.

M. *Walcot* décrioit hautement l'eau de M.

Fits Gerald (c'étoit le nom de cet autre Anglois) comme mordicante, piquante, corrosive, & capable de détruire l'estomac de ceux qui en feroient un usage fréquent. C'est ce qui arriva : aussi les Marins prirent le parti de laisser-là l'eau de M. *Fits Gerald*, comme ils avoient abandonné celle de M. *Walcot*.

Les tentatives des Anglois pour rendre l'eau de la mer potable, & leur peu de succès engagèrent des Physiciens François à faire de nouvelles expériences pour tirer parti de leurs idées. M. *Gautier*, Médecin, après avoir fait plusieurs essais, découvrit enfin une espèce d'alambic, qui retenoit les parties salines de l'eau, & qui ne rendoit presque que l'eau, sans aucune matière étrangère : c'est ce que décidèrent les Officiers de marine commis à l'examen de cette eau : ils attestèrent que cette eau étoit parfaitement bonne; qu'elle n'avoit d'autre goût que celle d'eau de pluie; & qu'étant reposée du matin au soir, elle étoit meilleure & plus fraîche que l'eau de fontaine.

Ce jugement fit beaucoup d'honneur à M. *Gautier* & à son alambic : tous les navigateurs se servirent de l'eau qu'il donnoit, & s'en trouvèrent mal. On conclut de-là qu'il n'y avoit qu'une longue expérience qui pût constater la bonté des inventions qu'on pouvoit proposer pour rendre l'eau de la mer potable.

On ne désespéra pas néanmoins de trouver ce secret, & M. *Hales* voulut essayer ses forces sur cette matière : il imagina plusieurs expédiens; mais ce qu'il trouva de mieux, ce fut de faire corrompre de l'eau de la mer dans un tonneau, où il y avoit eu de l'eau douce, en

le bouchant exactement, après y avoit jeté de la colle de poisson; d'y jeter un peu de sable fin, quand elle est putrifiée, pour lui rendre son premier état, & de la distiller. Il ne lui reste alors qu'un goût aduste & fade, qu'on détruit en l'exposant à l'air, & en l'agitant avec violence; enfin on achève de la rendre tout à-fait potable, en y faisant fondre quelques grains de sel, ou un peu de soude.

1750.

Cette manière de dessaler l'eau de la mer est un peu longue. Un anonyme Anglois en ayant cherché une plus expéditive, crut l'avoir trouvée, en laissant fermenter de la pierre infernale dans une certaine quantité d'eau de mer. Le succès qu'eut cette expérience lui mérita une récompense; mais on n'a pas fait usage de ce secret, soit parce qu'il est peut-être trop coûteux, ou qu'il n'est pas si bon qu'on a voulu le faire croire.

Enfin M. *Poissonier*, Docteur de la Faculté de Médecine de Paris, a découvert une nouvelle manière de rendre l'eau de la mer potable, qu'on a beaucoup préconisée, & dont cependant on ne se sert point.

On ne doute pas que l'état naturel de l'eau ne soit d'être froide & fluide; & ce n'est que par accident qu'elle devient chaude & solide. Dans le premier cas, on l'appelle *eau thermale*; & glace, ou neige, ou grêle dans le second. Toutes les espèces d'eaux s'échauffent jusqu'au degré de l'ébullition: leur chaleur ne peut pas aller au-delà, parce qu'elles se dissipent en vapeurs, lorsqu'elles sont dans cet état d'ébullition.

La fluidité est sans contredit la propriété la plus utile de l'eau.

C'est par elle qu'elle s'accommode à toutes fortes de figures ; qu'elle remonte à son niveau ; qu'elle s'étend , s'arrête , s'élance , se resserre ; qu'elle se répand sur toute la surface de la terre , & c'est par une circulation continuelle qu'elle humecte l'air & la terre , & la met en état de produire tous les êtres , & de les faire croître ou végéter.

Cette propriété dépend , à ce qu'on croit , de la petitesse extrême des parties intégrantes de l'eau ; cependant ces parties ne passent pas à travers les pores du verre. On a trouvé qu'une bouteille pleine d'eau , qui avoit été gardée pendant cent cinquante ans , contenoit encore la même quantité d'eau dont on l'avoit remplie : il est vrai qu'elle pénètre les métaux. On en juge par une fameuse expérience qu'on fit à Florence , où une sphère creuse d'or , remplie d'eau , étant frappée avec le marteau , laissoit échapper l'eau par une infinité de points : mais *M. de Mairan* craint que cette expérience n'ait pas été bien faite. Est-il bien sûr que la percussion n'y a pas produit de petites fêlures imperceptibles ? Ce seroit une chose à vérifier.

Au reste , on compare la gravité spécifique de l'eau avec celle des autres liqueurs , par le moyen d'un instrument qu'on appelle *Aréomètre* : il consiste en une bouteille de verre assez mince , dont le col est fort long & très-étroit , lequel est divisé en parties égales , selon toute sa longueur. Cette bouteille contient une certaine quantité de plomb ou de mercure. On la plonge dans les liqueurs qu'on veut com-

parer; & celle dans laquelle elle s'enfonce davantage, est la plus légère.

On ne connoît point l'inventeur de cet instrument, qui a paru à la fin du dernier siècle : les grands Physiciens le trouvent très-défectueux ; & un habile Chimiste, M. *Baumé*, travaille actuellement à le perfectionner : on a même vu dans les papiers publics plusieurs idées heureuses, qui donnent de grandes espérances.



HISTOIRE DE L'AIR.

ON appelle air cette matière fluide & transparente qui environne le globe de la terre, comme la chair d'une pêche entoure le noyau, ou comme le coton enveloppe la semence autour de laquelle il croît, suivant les comparaisons fort justes de M. *Muschenbroek* : c'est un fluide infiniment subtil, & par conséquent invisible. On le considère comme un corps simple, élémentaire, qu'on ne peut ni altérer ni décomposer. Ses parties intégrantes, quoique très-déliées, le sont cependant moins que l'eau ; car l'eau passe à travers plusieurs corps, comme le papier, la peau, &c. au lieu que l'air n'y passe point, ou n'y passe que très-difficilement : cela provient peut-être de ce qu'il est toujours chargé de corps étrangers, comme des exhalaisons des matières volatiles, sur-tout de l'eau avec laquelle il a beaucoup d'affinité.

Anaxagore disoit qu'un air infini est le principe de toutes choses ; & que c'est par la condensation & la raréfaction de cet air, que tous les êtres ont été engendrés ; mais il ignoroit ce que c'étoit que l'air.

600 ans
avant J. C.

Sénèque, sans être plus instruit à cet égard qu'*Anaxagore*, soutenoit presque le même système. Il assuroit que c'est en se modifiant à travers des filières qu'il produit tous les êtres ; mais cela est trop vague pour mériter quelque attention.

Aussi, lorsqu'on commença à faire usage de la raison dans l'étude de la Physique; je veux dire, à la renaissance des Lettres, on laissa-là ces systêmes, & on chercha à connoître l'air, en examinant ses propriétés. La seule propriété de cet élément qu'on connut dans ce temps-là, c'est qu'il est fluide. Il y en avoit pourtant une autre bien sensible qu'on avoit sans cesse sous les yeux, mais qu'on ne voyoit pas; c'est sa pesanteur.

180 ans avant J. C. Tout le monde fait aujourd'hui que l'eau ne monte dans les pompes que par l'action du poids de l'air: or ces machines furent inventées 180 ans avant J. C. mais les disciples d'*Aristote*, qui étoient les seuls d'entre les Physiciens qui vouloient assigner la cause des effets naturels, disoient que c'étoit l'horreur que la Nature avoit du vuide, qui faisoit monter l'eau dans les pompes. C'étoit expliquer une chose par une chose inexplicable; car on auroit bien embarrassé les Aristotéliciens, si on leur avoit d'abord demandé ce que c'est que la Nature; en second lieu, comment elle avoit horreur du vuide; & enfin, pourquoi elle l'avoit. Ces questions étoient fort raisonnables: cependant, sans songer à y répondre, on se contenta de cette raison: les Physiciens même s'en contentèrent pendant long-temps; & ce ne fut que par hasard qu'ils en reconnurent l'insuffisance.

Un Jardinier de Florence ayant fait usage d'une pompe plus longue que les pompes ordinaires, remarqua que l'eau ne s'élevoit pas au-dessus de 32 pieds, quelque peine qu'il se donnât pour la faire monter plus haut: il communiqua son observation à *Galilée*, qu'il

étonna beaucoup : il dissimula pourtant sa surprise, & se contenta de dire au Jardinier, que la raison de cela étoit que la Nature n'avoit horreur du vuide que jusqu'à un certain point. On prétend que ce Philosophe, après avoir répété cette expérience, conjectura que l'air étoit la cause de l'ascension de l'eau dans les pompes ; mais que son effort étant déterminé, il ne pouvoit la faire monter que jusqu'à une certaine élévation ; mais il mourut, sans avoir pu constater sa conjecture.

Son disciple *Toricelli*, pour vérifier plus aisément cette expérience, se servit de mercure : il prit à cet effet un tube de verre de quatre pieds de hauteur, le remplit de mercure, & le plongea dans une cuvette où il avoit mis une certaine quantité d'eau & de mercure ; alors le mercure contenu dans le tube, tomba en partie dans la cuvette, & demeura suspendu à 27 ou 28 pouces dans l'intérieur du tube.

Le Pere *Mersene* fut instruit le premier de cette découverte : il en fit part à M. *Petit*, Intendant des fortifications, qui la communiqua au célèbre *Pascal* : ce grand homme cultivoit alors les sciences avec le succès que tout le monde connoît ; & ce sujet étoit trop piquant pour ne pas fixer son attention.

Galilée, & sur-tout *Toricelli*, avoient pensé que cet effet dépendoit de la pression de l'air ; mais ce n'étoit qu'une conjecture : *Pascal* voulut la vérifier, & il imagina pour cela de porter un tube, dans lequel le mercure étoit suspendu à des hauteurs différentes, pour voir les différens degrés de la pression de l'air ; car

si c'est cette pression qui soutient le mercure suspendu dans le tube, la base de la colonne d'air étant toujours la même, puisque c'est sur le même tube qu'elle agit, sa pression doit augmenter ou diminuer, selon quelle est ou plus longue ou plus courte: c'est le raisonnement que fit *Pascal*; d'où il conclut qu'en répétant l'expérience de *Toricelli*, au pied & sur le sommet d'une montagne, la pesanteur de l'air étant plus grande dans le premier cas que dans le second, la colonne de mercure suspendue dans le tube, devoit être plus longue au bas de la montagne qu'à son sommet: l'expérience confirma la justesse de cette conséquence.

1684.

Cette expérience se fit d'abord au puits de Dome en Auvergne & ensuite à Paris, au bas & au haut de plusieurs Tours, telles que celles de St Jacques-de-la-Boucherie & de Notre-Dame, & le succès fut le même. C'étoit toujours *Pascal* qui faisoit ces expériences, aidé d'un de ses amis fort intelligent, nommé *Perrier*: elles confirmèrent d'une manière incontestable que c'est la pesanteur de l'air qui produit l'élévation de l'eau dans les pompes, & la suspension du mercure dans le tube de *Toricelli*.

Tous les Savans ne convinrent pas de cela. Prévenus en faveur de l'horreur du vuide, ils cherchèrent d'autres raisons pour expliquer la suspension du mercure. Parmi les absurdités qu'ils avancèrent, la plus piquante sans doute, & par conséquent la plus digne de remarque, c'est celle qui admettoit une espèce de membrane invisible, adhérente au mercure, dont

les filets s'accrochoient dans le tube , & le tenoient ainsi suspendu.

Cependant les Physiciens les plus éclairés répétèrent ces expériences , & les varièrent en différentes manières : l'un des plus célèbres d'entre eux , Consul de Magdebourg , si connu sous le nom d'*Otto de Guerike* , laissa dans son cabinet un tube de verre dans lequel le mercure étoit suspendu ; & il s'aperçut que la longueur de la colonne n'étoit pas toujours la même , & qu'elle varioit suivant les temps. Lorsqu'il faisoit beau , cette colonne étoit plus longue ; & elle diminuoit , lorsqu'il survenoit de la pluie ou de l'orage : voilà donc , dit *Otto de Guerike* , un instrument météorologique , propre à nous faire connoître les changemens du temps.

1650.

Cela est trop beau pour n'y pas faire attention. Comme on ne doutoit plus que la pesanteur de l'air ne fût la cause de la suspension du mercure dans le tube , on conclut que cette pesanteur varioit suivant les temps ; qu'elle étoit plus considérable dans le beau temps que dans le mauvais : ainsi on appela *Baroscope* ou *Baromètre* , le tube de *Toricelli* , parce qu'on mesuroit , par cet instrument , les variations du poids de l'air ; & on travailla à le perfectionner.

D'abord on choisit de bon mercure , & on le purifia avec soin : ensuite on remplit le tube avec beaucoup de précaution , afin qu'il ne restât point d'air entre l'extrémité supérieure du tube & la surface du mercure : en troisième lieu , on chercha des moyens pour indiquer les changemens des temps , suivant les va-

riations de l'atmosphère : les observations pouvoient seules servir de guide dans cette recherche.

C'est aussi le parti qu'on prit. On remarqua que plus le mercure monte, plus le temps est sec; & que plus il descend, plus le temps est orageux : on écrivit donc *très-sec* au point de sa plus grande élévation, & *tempête, grand orage* à celui de son plus grand abaissement. A l'égard du temps moyen, celui qui n'est ni beau ni mauvais, on estima qu'il falloit le marquer entre ces deux points; c'est-à-dire, à 27 pouces & demi, qui est l'élévation du mercure dans le temps variable.

Telle est l'invention du baromètre. Les observations qu'on a faites avec cet instrument ont appris que, quand le mercure monte, il fait beau; & que, quand il baisse, le temps est mauvais, humide, pluvieux, venteux & orageux. Mais est-ce bien la pesanteur de l'air qui produit ces changemens? Il est étonnant, par exemple, que le mercure descende lorsque le temps est pluvieux : il semble que le contraire devroit arriver, puisque l'atmosphère est chargé alors de particules aqueuses, beaucoup plus pesantes que celles de l'air.

Pour rendre raison de cela, MM. *Leibnitz*, de *Mairan* & *Halley* font voir que les variations du baromètre ne sont que l'effet de la pesanteur de l'air différemment variée. *Leibnitz* veut que cette pesanteur soit moindre quand il pleut, parce que l'eau, en tombant, ne charge plus l'air. Voici en effet une expérience qui semble prouver ce sentiment : on la doit à M. *Ramazzini*, l'un de ses amis.

On

On suspend à une balance bien juste, un tuyau de dix à douze pouces de long, plein d'eau, & on attache au haut du tuyau un corps plus pesant que l'eau, & qui y est plongé : on met ensuite la balance en équilibre avec des poids qu'on met dans l'autre bassin de la balance, & on coupe le fil qui soutient le corps dans l'eau : dans l'instant que le corps tombe, la balance devient plus légère du côté du tuyau ; mais la balance se remet en équilibre quand le corps est parvenu à la fin de sa chute : d'où l'on conclut qu'un corps en tombant à travers un fluide, le presse moins que quand il est soutenu par ce fluide.

M. de Mairan fait dépendre les variations du baromètre des agitations de l'atmosphère. Lorsque l'atmosphère n'est point agité, alors le poids de l'air est plus grand qu'en tout autre temps, & le mercure monte : il baisse par une raison contraire, lorsque cette agitation diminue. M. de Mairan étend cette explication, d'où il résulte que la pesanteur de l'air est toujours la cause des variations du baromètre.

Enfin, selon M. Halley, deux causes concourent également à les produire, ces variations : les vents qui règnent dans la Zone torride sont la première cause ; & la seconde est la précipitation incertaine des vapeurs qui se trouvent dans l'air, & dont cet élément est plus chargé dans un temps que dans l'autre.

Quelque probables que soient ces systèmes, cependant MM. Privat de Molieres, & Daniel Bernoulli prétendent que le ressort de l'air agit en même-temps que son poids sur la

surface du mercure, & qu'il concourt, ainsi que lui, aux variations du baromètre : mais un ressort n'agit point s'il n'est pas retenu, s'il n'est pas comprimé : or tel n'est point son état lorsqu'il presse sur le mercure du baromètre ; donc il ne doit point agir.

Quoi qu'il en soit de cette conséquence, plusieurs Physiciens sont d'avis que nous n'avons point d'indices ou d'effets certains qui nous manifestent la seule pesanteur de l'air. Néanmoins, comme l'abaissement du mercure dans le baromètre suit assez la diminution de la colonne de l'air, on regarde les variations du baromètre comme produites par la pesanteur de l'air.

MM. *Cassini*, *Maraldi* & de *Chazelles* ont trouvé que dix toises d'élévation faisoient descendre le mercure d'une ligne ; & , comme la plus grande variation du baromètre est de deux pouces & demi, on trouve par le calcul que ces deux pouces & demi équivalent à un poids de 192 livres 8 onces.

L'utilité du baromètre a engagé plusieurs Physiciens à rendre cet instrument plus commode, plus curieux, & même portatif. On a donc inventé différens baromètres : les plus considérables sont ceux que proposa M. *Hughens* en 1662, composés d'eau-forte & de mercure, afin de reconnoître facilement les moindres variations de l'atmosphère, & qui furent bien-tôt abandonnés.

1668.

Cependant, comme l'idée de ce Savant étoit fort bonne, on chercha à la perfectionner. C'est à quoi travaillèrent sans succès M. *Hook* en Angleterre, & M. *Delahire* en France : seule-

ment M. *Hook* inventa un baromètre à roue ; c'est un baromètre ordinaire, qui, par son mouvement, fait tourner un index, lequel marque sur un cadran ses variations : c'est une curiosité physique qui réunit l'agréable & l'utilité.

Ce Physicien a encore inventé un *baromètre marin*, qui sert sur mer aux mêmes usages que le baromètre ordinaire : il est composé de deux thermomètres, un d'air & un d'esprit-de-vin, (car il n'est pas possible de se servir d'un baromètre ordinaire, à cause de l'agitation continuelle du vaisseau, qui ne permet pas au mercure de se fixer). Lorsque les deux thermomètres sont d'accord, la pression de l'air est la même que lors de leur construction : si le thermomètre d'air monte plus, la pression de l'air a changé ; & si elle descend, c'est une autre variation : (on verra ci-après ce que c'est qu'un thermomètre d'air).

Mais une invention plus utile encore, & , si je puis parler ainsi, plus solide, est celle d'un baromètre portatif. On ne peut transporter les baromètres ordinaires sans risquer de répandre le mercure. Pour éviter cet inconvénient, M. *Amontons*, de l'Académie Royale des Sciences, imagina un baromètre portatif fort simple, mais qui ne vaut rien : c'est un simple tube évasé, dans lequel le mercure est livré à lui-même ; ce qui forme le défaut de cet instrument.

A l'exemple de M. *Amontons*, M. *Derham*, de la Société Royale de Londres, imagina un baromètre portatif, bien supérieur à celui-là : le mercure n'y est point livré à lui-même ; on le

resserre dans le tube par le moyen d'une vis, & on peut le porter alors, sans craindre de le répandre.

Enfin, on a imaginé encore un baromètre diminué, qui est composé de trois tuyaux, dont deux sont remplis de mercure, & sont équilibre à une seule colonne d'air.

Telle est l'histoire des baromètres, dont je n'ai pas cru devoir couper le fil, pour continuer celle de la pesanteur de l'air. Il est temps de reprendre la suite de cette histoire, & d'exposer les découvertes que fit *Otto-Guerike*, après l'invention du baromètre.

Les effets des pompes lui firent naître l'idée d'une nouvelle pompe, par laquelle il pût s'assurer toujours de l'existence de la pesanteur de l'air. Son dessein étoit de tirer l'air d'un vaisseau, pour voir l'action de l'air extérieur sur le vaisseau qui en étoit privé : il composa ainsi une machine, si connue sous le nom de *machine pneumatique* ; il la porta à Ratisbonne où il étoit député, & fit avec elle plusieurs expériences, en présence de l'Empereur, qui surprirent beaucoup Sa Majesté Impériale. Cette invention étoit cependant peu de chose, comme on en peut juger par la description informe qu'il en donna dans un de ses ouvrages, intitulé : *Experientia nova Magdeburgica, de spatio vacuo*. Le Père *Schot* la fit mieux connoître peu de temps après, par une description plus détaillée qu'il en donna.

Dans le temps que ces deux Physiciens travailloient, à l'envi, à perfectionner la machine pneumatique, le célèbre *Boyle* en Angleterre, en construisoit une qu'il avoit imaginée, &

qui étoit bien plus parfaite que celle d'*Otto Guerike* : aussi c'est de cette machine que les Physiciens firent usage, & ils la nommèrent *machine ou pompe de Boyle*.

Elle est composée de quatre pièces, d'une pompe avec son piston, d'un tuyau qui communique depuis la pompe jusqu'à la platine, d'un robinet qui passe dans le tuyau, & d'un vase de cristal qu'on met sur la platine.

Avant que de s'en servir, on pose sur la platine un cuir mouillé, qui a un trou aussi grand que l'ouverture de la pompe, & on met le vase de cristal, ou récipient, sur le cuir. Le piston étant au haut de cette pompe contre la platine, on le baisse; & alors l'air contenu dans le récipient, descend dans le corps de la pompe : dans l'instant, l'air extérieur agit sur le récipient par son poids, & le comprime tellement contre la platine, qu'il y est comme collé.

Après cette expérience, *Boyle* voulut éprouver ce que produit la privation de l'air sur les bêtes. Il mit divers animaux sous le récipient, & pompa l'air aussi exactement qu'il lui fut possible. En donnant plusieurs coups de piston, il trouva que les plus gros animaux moururent, & que les plus petits en étoient fort incommodés; d'où il conclut que l'air est nécessaire à la vie des animaux.

Il mit aussi des plantes sous le récipient, & ses expériences lui apprirent que quand elles étoient privées d'air, elles ne croissoient plus.

Une chandelle allumée, placée sous le récipient, s'éteignit lorsqu'il en eut pompé l'air; & la fumée, après avoir été suspendue, tomba;

des phosphores naturels & artificiels y perdirent beaucoup de leur lumière.

Voilà les découvertes que *Boyle* fit avec la machine pneumatique. Elles furent répétées par les Physiciens qui lui succédèrent ; & comme on s'apperçut dans ces opérations que cette machine avoit plusieurs défauts, on chercha à la perfectionner ; c'est à quoi travaillèrent surtout *Papin*, *s'Gravesande* & *Hauxbée*. Ce dernier inventa une machine pneumatique composée, capable de produire les plus grands effets : elle est composée de deux corps de pompe, dans lesquels entrent deux pistons, dont le manche est armé d'une crémaillère. Une roue à couteau engraine dans ces crémaillères, & cette roue se meut quand on tourne la manivelle ; ce qui fait l'effet d'un cric. On a ainsi un grand avantage à faire descendre le piston, & par conséquent pour ôter tout-à-fait l'air du récipient.

C'est avec ces nouvelles machines, ou simples ou composées, qu'on a fait depuis *Boyle* de belles découvertes. D'abord on a vérifié que la toile, le linge brûlé, les charbons ardens s'éteignent dans le récipient. On a vu aussi qu'un fusil qui frappe sur une pierre, n'y donne point d'étincelle ; que la poudre à canon qu'on laisse tomber sur un fer ardent, placé sur la platine du récipient, s'y fond & ne s'enflamme pas ; mais qu'une demi-dragme d'esprit de nitre de *Glauber*, mêlée avec autant d'huile de carvi, s'enflamme dans le vuide, & met en pièces la fiole qui contient ce mélange.

Les expériences qu'on a faites sur divers fruits & sur des pois verts, ont appris que ces fruits & ces pois contiennent beaucoup d'air. Une pomme se gonfle dans le vuide, & devient aussi unie & aussi pleine que si elle étoit unie. Un œuf percé d'un petit trou se revuide dans le récipient, & le blanc & le jaune passent par ce trou. Enfin on a découvert que les corps tombent en même-temps & parviennent ensemble au fond du récipient.

On se sert pour cette expérience d'un long récipient, & on ajuste à sa partie supérieure une plaque à laquelle sont suspendues, avec un ressort, une pièce de plomb & une petite plume. Quand le récipient est vuide d'air, on détend le ressort par la plaque, & alors on voit le plomb & la plume se précipiter avec la même vitesse sur la platine : ce qui prouve cette vérité reconnue par l'illustre *Galilié*, savoir que la vitesse des corps répond à la différence des milieux, & non à la différence des masses.

Cependant *Otto-Guerike* ayant remarqué que le récipient étoit extrêmement joint avec la platine dans sa machine pneumatique, imagina d'unir ensemble, par la seule pression de l'air, deux hémisphères de métal ; il plaça entre leurs bords un cuir gras pour empêcher l'air extérieur d'entrer dans leur capacité, & en pompa l'air, & ils furent unis avec tant de force, que seize chevaux ne purent les séparer ; mais on a vu ci-devant qu'il ne faut pas seulement attribuer cette union à la pression de l'air.

Pour s'assurer encore mieux de la pesanteur

de ce fluide, ce Savant voulut le peser avec une balance. Il prit un balon qu'il pesa exactement; &, après en avoir pompé l'air, il trouva qu'il falloit ajouter un nouveau poids au balon pour conserver l'équilibre.

C'est avec un semblable moyen qu'un autre Physicien, nommé *Volder*, crut avoir découvert qu'un pied cubique d'air pèse une once & vingt-sept grains: je dis qu'il le crut, parce qu'on ne peut pas plus connoître le poids de l'air par ce moyen, que par la pression des hemisphères d'*Otto-Guerikc*. L'air est un fluide qui agit en tous sens; ainsi son action n'est point bornée à celle de la direction de la pesanteur.

Le soin que *Volder* avoit pris néanmoins pour peser l'air, étoit extrême. Il avoit imaginé des balances si fines & si justes, qu'un grain de plus mis dans les bassins, chargés d'environ vingt-cinq à trente livres, rompoit l'équilibre & faisoit trébucher la balance d'une manière très-sensible.

Boyle, *s'Gravesande* & *Jacques Bernoulli* ont voulu aussi peser l'air. Le premier a trouvé qu'une vessie d'agneau, dont la capacité étoit d'environ une pinte, pesoit un grain & un huitième de grain. *s'Gravesande*, en se servant d'une boule de verre, trouva que 283 pouces cubes d'air, que renfermoit la boule, pesoient dix grains; & *Bernoulli* a imaginé une machine extrêmement ingénieuse, avec laquelle il connoît, non-seulement le poids de l'air, mais encore la proportion de la pesanteur spécifique de l'air à celle de l'eau.

Boyle & *Riccioli* en comparant la pesanteur

moyenne de l'air avec celle de l'eau, trouvèrent qu'elles étoient dans le rapport de 1 à 1000. C'est une estimation pure & simple; car le rapport de la pesanteur de l'air à celle de l'eau varie beaucoup. Tantôt on a reconnu que ce rapport étoit comme 1 à 840; tantôt comme 1 à 852, & une autre fois comme 1 à 860. *Hauxbée* évalue ce rapport à celui de 1 à 885. Il est de 1 à 806, suivant le docteur *Jurin*. Et enfin *Muschenbroek* dit qu'il y a deux termes dans ce rapport, dont le premier est de 1 à 606, & le second de 1 à 1000. Mais toutes ces évaluations ne peuvent être que vagues, attendu qu'il n'est pas possible de connoître exactement la pesanteur de l'air, soit à cause de sa fluidité, comme je l'ai déjà observé, soit par rapport à la température de l'air, puisque sa pesanteur varie alors suivant cette température.

Quoi qu'il en soit de la valeur de ces expériences, la connoissance de la pesanteur de l'air a fait imaginer plusieurs machines différentes, dont les unes sont utiles, & les autres simplement agréables.

La première est un tuyau de verre percé des deux côtés, renflé vers sa partie inférieure comme une boule. On le plonge dans un liquide; & lorsque la liqueur a rempli la boule, on ferme avec le pouce l'extrémité supérieure, & on transporte cette liqueur où l'on veut, sans qu'elle se répande, parce que la pesanteur de l'air agit alors sur la liqueur par la partie inférieure, & empêche l'écoulement. Ce n'est que quand on débouche l'extrémité supé-

rieure, en ôtant le doigt, que la liqueur se vuide.

Le siphon est une autre machine plus utile encore, quoique la construction en soit aussi simple. C'est un tube recourbé, de façon qu'une de ses jambes est plus courte que l'autre. On plonge la plus courte dans l'eau, & on pompe l'air de la plus longue en aspirant. L'eau monte alors dans cette branche & sort par son orifice. On vuide ainsi toute l'eau contenue dans le vaisseau où plonge la jambe la plus courte, & cela sans interruption, jusques à ce qu'il n'y ait plus d'eau dans ce vase. Cet effet dépend de la pression de l'air, qui pousse l'eau dans le siphon lorsqu'on l'en a vuidé.

Quelques Physiciens ont cru que la pesanteur n'en étoit pas la seule cause, & ont inventé de nouveaux siphons qui semblent autoriser leur doute; mais ils n'ont fait qu'envelopper en quelque sorte l'action de la pesanteur de l'air sans la détruire. C'est ce qu'a démontré clairement le célèbre *Muschembroek* dans son *essai de Physique*, Tome II, p. 1374.

Quoique les Anciens ne connussent pas la pesanteur de l'air, ils n'en ignoroient point les effets, comme on en peut juger par l'invention d'un vase singulier qu'on attribue à *Héron* d'Alexandrie. Ce vase est une sorte de machine hydraulique, moyennant un siphon qui y est adapté, lequel aboutit à un trou qui est à son pied; il contient l'eau qu'on y met, jusques à ce qu'il soit presque plein: mais lorsqu'elle est parvenue à ce terme, elle se vuide jusques à la dernière goutte.

On a fait depuis différens diabetes : c'est le nom qu'on donne au vase de *Héron* ; mais le plus ingénieux est celui qui représente un *Tantale*, qui ne commence à boire que lorsque l'eau est à la hauteur de ses lèvres, & qui ayant commencé à boire, vuide le verre du même trait.

En se servant d'un siphon, le Père *Kirker* a imaginé une fontaine artificielle si curieuse, que M. *Wolf* l'a jugée digne de son attention. Elle est composée d'un oiseau perché sur l'anse d'un vase, au milieu duquel il y a un ajutage. On met de l'eau dans le vase autant qu'il peut en contenir. Cette eau comprime l'air qui, par la construction du vase, ne peut pas s'échapper. Il agit donc sur l'eau, de manière que quand on ouvre le robinet de l'ajutage, l'eau sort par-là en forme de jet, & tombe dans le bassin du vase. Elle parvient ainsi au bec de l'oiseau, qui la boit à mesure qu'elle tombe.

Le poids de l'air est encore l'agent d'une fontaine très-connue sous le nom de *fontaine intermittente*. Cette fontaine donne de l'eau par intervalle. Il faut pour cela que le vase d'où doit tomber l'eau, pour former le jet, ait de l'air par reprises ; & c'est tout le secret de cette invention.

On lui donne un tour mystérieux, en remarquant le temps où la fontaine manque d'air : on lui commande alors de cesser, & elle cesse en effet ; mais lorsqu'on s'apperçoit que l'eau se dégage & que l'air va rentrer, on lui commande de couler, & elle coule. On l'appelle à cause de cela, *fontaine de commandement*.

Pour varier le jeu de cette fontaine, j'y ai ajouté un second tuyau, moyennant lequel j'ai deux fontaines qui coulent successivement, sans discontinuer, ce qui forme un spectacle plus agréable que celui de voir couler de l'eau pendant quelque temps, & de la voir cesser tout d'un coup.

On trouvera la description de toutes ces fontaines dans le *Dictionnaire universel de Mathématique & de Physique*; article fontaine.

Enfin on se sert de la pesanteur de l'air pour faire un arrosoir qu'on appelle *magique*, mais auquel le nom d'*arrosoir de commandement* conviendrait mieux. Il est composé de deux entonnoirs, l'un extérieur, l'autre intérieur, qui laissent entre eux un espace vuide propre à contenir une certaine quantité d'eau. Par sa construction, l'entonnoir paroît vuide, mais on en fait couler l'eau qu'on vient de mettre, en débouchant l'orifice supérieur.

Voilà tous les jeux que produit la pesanteur de l'air. Du côté de l'utilité, cette propriété est encore plus recommandable. Quand il n'y auroit que celle qu'on retire des pompes, c'en seroit assez pour la rendre précieuse. En effet, tout le monde connoît les usages des pompes. C'est sur-tout dans les incendies qu'elles sont indispensablement nécessaires. Mais combien seroient-elles d'un plus grand secours, si ceux qui en ont la direction, ou qui les font agir, étoient un peu Physiciens. Le malheur est qu'on ne prend pas garde à cela, & , pourvu qu'on se donne beaucoup de peine & de mouvement, on croit avoir fait merveille. Pour de l'intel-

igence, on ne s'en pique guères; aussi voit-on tous les jours les grands ravages que font les flammes, quoiqu'on employe une quantité prodigieuse de bras pour les éteindre.

« Lorsque ces tristes accidens arrivent, dit
» l'illustre *Muschenbroek*, il se rassemble d'or-
» dinaire dans les villes fort peuplées un grand
» concours de monde qui cause toujours plus
» d'embarras & de désordre qu'il ne donne
» de secours. Plus on a besoin de beaucoup de
» monde pour éteindre le feu, plus les choses
» se font lentement & confusément, parce
» qu'il se perd plus de temps pour ranger
» beaucoup de personnes & leur assigner le
» poste qu'elles doivent occuper, qu'il n'en
» faudroit pour un petit nombre. » On perd
sur-tout beaucoup de temps à porter de l'eau
aux pompiers; c'est un grand inconvénient.

Pour y obvier, dit le même Savant que je viens de nommer, on pompe l'eau avec la même machine qui sert à porter cette eau au feu: on éteint ainsi le feu bien plus vite & sans confusion, avec le secours de dix personnes, que si on en employoit deux cens. Il n'est pas possible de décrire ici cette machine, parce qu'on ne peut le faire sans figures. Il faut la voir dans le second volume de *l'Essai de Physique de Muschenbroek*, §. 1192 & suiv. L'auteur y propose encore d'autres moyens pour conduire l'eau des endroits éloignés à la pompe à feu, qui méritent d'autant plus d'attention, que le sujet est de la plus grande conséquence. J'ai toujours été étonné qu'on ne cherchât point à en tirer parti. Le hasard m'ayant fait connoître la personne qui est à la tête du corps des Pom-

piers, je lui en parlai; mais elle me répondit qu'elle ne connoissoit ni *Muschenbroek* ni les autres Physiciens que je lui citois, ni leurs inventions, & ne voulut point en savoir davantage: aussi voyez ce qu'il en arrive.

L'élasticité est la seconde propriété de l'air: on appelle élasticité cette propriété qu'ont certains corps de résister aux efforts qu'on fait pour les tirer de leur état, & d'y revenir lorsqu'on les en a tirés. L'expérience a fait voir que l'air est du nombre de ces corps: ce fluide se comprime artificiellement, jusqu'à n'occuper que la soixantième partie de l'espace qu'il remplissoit avant sa compression; & plus il est comprimé, plus sa force élastique augmente. Il est encore prouvé que l'élasticité de l'air est proportionnelle à sa densité: ainsi une certaine quantité d'air est plus élastique qu'une autre, si elle est plus dense. Or un air est plus dense, dès qu'il est en plus grande quantité dans un même espace; ce qui rend facile la connoissance de l'élasticité de l'air, quoiqu'on n'ait point trouvé jusqu'ici d'instrument qui tînt compte de cette propriété. La première découverte qu'on a faite là-dessus, est que plus l'air est comprimé, plus sa force élastique augmente.

On doit cette découverte à *Otto-Guerikc*. Les Anciens ont connu les effets de l'élasticité de l'air, comme ils ont connu ceux de sa pesanteur, sans savoir s'il étoit pesant: ils avoient imaginé différentes machines dont le ressort étoit le mobile, & ils convenoient de leur ignorance sur la cause de leurs effets. De ces machines, la plus admirable sans doute, étoit la *Statue de*

Memnon, qui, si l'on en croit *Pline*, *Philostate*, *Strabon*, &c. chantoit au lever du Soleil.

C'étoit une grande Statue de marbre gris-noir, placée dans le Temple du Bœuf Apis, Dieu des Egyptiens. Elle étoit exposée à l'Orient; & , dès que le Soleil l'éclairoit de ses rayons, elle rendoit un son semblable à celui d'une lyre ou d'une guitare : la cause de cet effet étoit la dilatation de l'air produite par la chaleur du soleil. Comme la fraîcheur de la nuit avoit condensé l'air, cette dilatation formoit un vent qui faisoit tourner une roue, laquelle, en tournant, frappoit des cordes de métal, qui rendoient alors un son semblable à celui d'une guitare.

L'histoire nous apprend encore que, parmi les différentes pièces curieuses dont les Egyptiens ornoient leurs Temples, on distinguoit sur-tout une grande Mere des Dieux, placée sur un Autel, laquelle avoit de grosses mamelles, qui donnoient du lait, lorsqu'on allumoit de grosses chandelles qu'on avoit mises à ses côtés. Le peuple croyoit que c'étoit-là un miracle; & les Prêtres de ce temps-là trouvoient leur intérêt à les laisser dans cette persuasion : la dilatation de l'air étoit encore l'agent de cette machine.

Une Statue de femme étoit élevée au milieu d'un bassin, sur le bord duquel s'élevoient quatre colonnes, qui soutenoient une espèce de dais de métal, dont la forme étoit celle d'une hémisphère. On attachoit avec des bras de grosses chandelles aux colonnes qu'on allumoit, lorsqu'on vouloit avoir du lait de cette Statue :

la chaleur raréfioit l'air qui étoit dans l'hémisphère ; & cet air raréfié descendoit dans le bassin , sur lequel reposoit la Statue où l'on avoit mis du lait : il pressoit ainsi ce lait , & l'obligeoit à monter par différens tuyaux qui aboutissoient à ses mamelles , & à en sortir.

Les Physiciens ont simplifié cette invention , & en ont fait une fontaine plus agréable que celle des Anciens. Au lieu de chandelle , ils se servent d'eau bouillante , qu'ils mettent dans la caisse dont on doit dilater l'air , & font sortir l'eau par un ajutage. Si l'on veut avoir une fontaine de feu , on met de l'esprit-de-vin au lieu d'eau , & on expose une bougie allumée au jet qui en sort.

Enfin le célèbre Mathématicien *Heron* , que j'ai cité ci-devant , avoit imaginé une fontaine qui agissoit par la compression de l'air. Elle est composée d'une sphère creuse , de métal ou de verre , & d'un bassin : on remplit d'abord le bassin d'eau jusqu'aux trois quarts de la sphère , & on vuide ensuite de l'eau par un tuyau qui aboutit dans la sphère ; cette eau chasse l'air qu'elle contenoit , & cet air , en s'échappant , déploie son ressort sur la surface de l'eau , & l'oblige à jaillir par l'ajutage.

Pour rendre cette fontaine plus agréable , on avoit imaginé de lui faire donner trois liqueurs différentes par le même ajutage.

Le Père *Schor* , auteur d'un Livre singulier , intitulé : *Mecanica hydraulico-pneumatica* , a voulu la décrire ; mais il s'est embarrassé dans le détail des pièces , tellement que sa description est inintelligible : il en convient lui-même. Cet aveu avoit fait regretter cette invention. J'ai voulu

voulu consoler le Public à cet égard, & j'ai inventé une fontaine qui donne trois liqueurs différentes, comme celles dont parle le P. Schot. Quoique ma fontaine soit fort simple, il n'est pas possible de la décrire sans figures : je renvoie donc les curieux à mon *Dictionnaire Universel de Mathématique & de Physique*, tom. I, art. *Fontaine*, où l'on trouvera aussi la description & la figure de la fontaine de *Heron*, comme celle de la cruche de *Cana*, que je vais faire connoître.

C'est une cruche dans laquelle on met de l'eau, & qui donne du vin. On la nomme à cause de cela la *cruche de Cana*, parce que *Jesus-Christ* changea l'eau en vin aux noces de Cana, où cette dernière liqueur manquoit. La construction de cette cruche est telle, que quand on y verse de l'eau, il en sort autant de vin qu'on y met d'eau ; parce que l'eau en tombant comprime l'air qui est dans la cruche ; & cet air comprimé agit sur le vin qu'on y avoit mis, & le fait sortir par un robinet.

La première machine où l'on ait fait usage de la compression de l'air avec connoissance, est l'*Arquebuse*, autrement appelée *Canne à vent* ou *Fusil d'air*, dont le nom de l'inventeur est inconnu, & qu'*Otto Guérikc* a le premier expliquée. Cette machine ou instrument est composée de deux canons, entre lesquels on laisse un espace bien fermé, où l'air est fortement condensé par une pompe foulante, adhérente à ces canons.

Les Physiciens modernes ont bien perfectionné cette invention. Ils lui ont donné la forme d'un fusil véritable : ils insèrent la pompe dans la

croûte, de façon qu'elle ne paroît pas. On y voit une platine, & par conséquent un chien & une gachette : lorsque le fusil est chargé, c'est-à-dire, lorsque l'air est condensé, on bande le chien, on couche en joue l'endroit où l'on veut tirer, & on tire la gachette. Dans ce moment la balle part, & ne produit d'autre bruit en sortant que celui d'un sifflement.

Depuis cette invention, on a découvert par hasard un moyen de condenser l'air naturellement. C'est un Ouvrier en verre, de Hollande, qui a fait cette découverte : ayant laissé tomber un peu de verre fondu dans l'eau froide, il se forma une larme de verre. En examinant cette larme, il fut bien surpris qu'après avoir résisté à plusieurs coups de marteau sur sa plus grossière partie, elle se brisa avec bruit en mille morceaux lorsqu'il en rompit le petit bout. Enchanté de cette merveille, il fit plusieurs larmes de même, qu'il montra à quelques Physiciens, sans rendre compte de la manière dont il les avoit formées. Ce fut un secret qu'il crut devoir se réserver, plus par intérêt que par gloire. *Rohault* fut le premier en France qui le découvrit, & tout de suite il expliqua la cause de cet effet.

Selon lui, la larme en fusion reçoit en tombant dans l'eau un saisissement qui resserre tellement les pores de sa surface, que sa partie intérieure est encore toute rouge quand sa surface est refroidie. Il se fait donc un vuide au milieu de la larme qu'on apperçoit, par les bulles d'air qui s'y forment. Les pores ainsi resserrés, à cause de la figure de la larme, se terminent en pointe vers sa surface extérieure ; tellement que

quand on casse sa pointe, la matière subtile qui étoit resserrée dans ces bulles, cherche à s'échapper; mais elle est repoussée par la matière subtile environnante, laquelle tend à s'introduire dans la larme, pour remplir le vuide qui s'y trouve. Il se forme un choc, & ces deux matières étant en action, se font passage à travers les pores de verre qu'ils réduisent en poussière.

Peu content de cette explication, M. *Mariote* prétend que la larme se brise quand on en casse le petit bout, parce que l'air s'insinue avec violence pour remplir les petits vuides des bulles, & brise la larme par cet effort.

Cela paroît plus vraisemblable. Cependant, on peut encore dire que comme le verre ayant été en quelque sorte trempé, est devenu plus cassant, la moindre rupture fait développer la vertu élastique de ses parties, & leur ressort, en se dépliant, réduit la larme en poussière.

Quoi qu'il en soit de ces explications, on appelle cette larme de verre *larme batavique*, parce que c'est un ouvrier Hollandois, en latin *Bata-vus*, qui en a fait la découverte.

On démontre sans tant d'appâts l'élasticité de l'air, par une expérience fort simple. On a dans de longues bouteilles exactement pleines d'eau, de petits plongeurs de verre qui ont des trous aux pieds, quelquefois des queues ou de petites boules creuses de verre sur la tête. La bouteille étant ensuite exactement couverte avec une vessie, lorsqu'on la presse avec les doigts, l'eau dont on occupe l'espace, cherche à se loger, & y comprime par-là l'air qu'elle y trouve: or cette compression souleve les petits plongeurs, & les fait danser.

Mais voici un effet plus frappant de l'élasticité de l'air. On prend une vessie flasque, qu'on lie fortement à son col; on l'enferme dans un vaisseau cylindrique, dans lequel on introduit un poids de plusieurs livres: on met le tout sur la platine d'une machine pneumatique, & on le couvre avec le récipient: le vuide étant formé par le jeu de la pompe, la vessie se dilate, se tuméfie, & soulève le poids. Si on laisse rentrer l'air dans le récipient, elle redevient flasque comme auparavant.

On éprouve un effet bien différent de l'élasticité de l'air, lorsqu'on remplit une vessie d'air, & qu'on la lie exactement à son col, afin que l'air ne puisse s'échapper. On présente après cela la vessie au feu de charbons ardens: à peine la chaleur a pénétré dans la vessie, que les fibres de la vessie se distendent; &, peu de temps après, la vessie se brise avec éclat.

Les Physiciens concluent de-là que plus l'air est comprimé, plus l'effet de son ressort est considérable, quand on l'augmente par la chaleur. *Amontons* a observé le premier les degrés d'augmentation que le ressort de l'air acquiert par la chaleur de l'eau bouillante: d'abord il crut pouvoir assurer que le ressort de l'air échauffé par cette chaleur, soutenoit le poids d'une colonne de mercure de dix pouces de hauteur. C'étoit cependant là une erreur; car ayant réitéré cette expérience, il trouva que cette augmentation de ressort n'étoit point fixe, & qu'elle varioit en plus & en moins, suivant les poids dont l'air étoit chargé, mais que cette augmentation étoit toujours égale au tiers ou environ de ces poids.

Otto-Guérice avoit découvert que plus l'air est comprimé, plus sa force élastique augmente; & on a reconnu, depuis cette découverte, que l'élasticité de l'air plus comprimé est à l'élasticité de l'air moins comprimé, toutes choses égales, comme la masse de l'air plus comprimé est à la masse de l'air moins comprimé, compris sous le même volume; & le Docteur *Desaguliers* a déterminé la plus grande compression à laquelle l'air pouvoit être réduit. Cette réduction est telle, suivant ses expériences & ses calculs, que l'air peut occuper un espace treize cent quarante fois plus petit que celui qu'il occupe naturellement.

On ne fait point véritablement la cause de l'élasticité de l'air : la conjecture de *Newton* là-dessus, est ce qu'on dit de plus probable. Ce savant homme démontre d'abord que les particules de l'air sont de nature à se repousser, à s'éloigner les unes des autres par des forces centrifuges, réciproquement proportionnelles à leur distance; d'où il conclut que ces particules doivent former un fluide élastique, dont la densité sera toujours comme la force qui le comprime : or, comme l'élasticité de l'air est proportionnelle à sa densité, il suit de-là que moins l'air est dense, moins il est élastique : c'est là une vérité d'expérience (*Prin. Math. L. VI*). Ainsi, afin de détruire l'élasticité de l'air, il suffit de diminuer considérablement cette densité. On produit cet effet lorsqu'on absorbe l'air par quelque matière : *Hales* a éprouvé que le soufre & toutes les vapeurs inflammables détruisent l'élasticité de l'air.

On trouve dans la *statique des végétaux* de

ce doct^re Physicien , un grand nombre d'expériences qui prouvent que l'élasticité est aisément détruite par la forte attraction des particules acides sulphureuses qui sortent des corps, ou par l'action du feu , ou par celle de la fermentation ; & on lit dans le même Ouvrage , ainsi que dans sa *Description du Ventilateur* , que les particules acides du vinaigre , & celles du jus de citron rafraîchissent l'air , & rétablissent par conséquent son élasticité.

Le Ventilateur est une machine formée avec des soufflets, qui sert à renouveler l'air d'un endroit , soit en y introduisant un air nouveau, soit en pompant l'ancien, lequel est aussi-tôt remplacé par celui qui vient du dehors. Ce renouvellement est nécessaire à la santé des personnes qui se trouvent dans cet endroit ; car un air auquel les parties sulphureuses qui sortent du corps humain a fait perdre son élasticité , devient très-nuisible. En effet, c'est sur-tout le ressort de l'air qui est le principe de la vie , étant l'agent de la respiration , & facilitant la circulation du sang dans le poumon , ainsi qu'on le verra dans l'Histoire de l'Æconomie animale.

Comme le Ventilateur est une grande machine assez embarrassante , le Doct^re *Desaguliers* chercha à découvrir une machine plus simple. Il ajusta trois pompes foulantes & aspirantes , par le moyen de trois régulateurs : ces pompes poussent alternativement l'air dans le lieu proposé , & le tirent du même endroit à travers un tuyau quarré de bois. En faisant jouer cette machine , on fait tomber toutes les vapeurs , & on les oblige de sortir par le tuyau.

C'est sur-tout dans les mines que cette machine

est utile. Pour les appartemens, *Desaguliers* imagina de se servir du feu, afin d'en purifier l'air. Les Membres de la Chambre des Communes à Londres prenoient sur-tout beaucoup d'intérêt à cela. La respiration de quantité de personnes qui se trouvent souvent dans cette Chambre, & la fumée d'un grand nombre de chandelles qu'on y allume, corrompoient si promptement l'air, qu'il y avoit peu d'assemblées où quelqu'un n'en fût incommodé.

1710.

Afin de parer donc à cet inconvénient en renouvelant l'air, le même Savant fit bâtir à chaque bout de la chambre qui est au-dessus de celle des Communes, deux pyramides, & conduisit un tuyau depuis ces pyramides, jusqu'à des cavités quarrées de fer qui entouroient une grille de feu arrêtée dans les cabinets. Lorsque le feu fut allumé, l'air s'éleva de la Chambre des Communes par ces cavités échauffées, dans les cabinets, & s'échappa par les cheminées.

M. *Sutton*, savant Anglois, a simplifié le moyen de renouveler l'air par le feu, pour purifier celui du fond de cale des vaisseaux. Il adapte au fond de l'âtre du fourneau qui sert à la cuisine des vaisseaux; il adapte, dis-je, un tuyau qui descend dans le fond de cale. La chaleur dilatant l'air contenu dans l'extrémité supérieure du tuyau, celui du fond de cale vient le remplacer, & forme ainsi un vuide que remplit l'air de dehors.

Cette invention a été mise à exécution, & a valu une récompense à l'Auteur. Elle a été rendue publique dans un Ouvrage intitulé : *Nouvelle manière de renouveler l'air des vaisseaux.*

Voilà les moyens qu'on a découverts pour

purifier l'air, soit en le rafraîchissant par des fumigations comme on l'a vu, soit en le renouvelant. Dans l'un & l'autre cas, il paroît que la pureté de l'air consiste dans son élasticité, & que les acides sulphureux & les mauvaises vapeurs ne le gâtent que parce qu'elles détruisent cette élasticité; & comme l'élasticité est proportionnelle à la densité, on pourroit connoître la bonté de l'air en connoissant cette densité; or on peut estimer la densité par la compression.

En raisonnant ainsi, j'ai inventé un instrument avec lequel on peut connoître la bonté de l'air. Il est formé de deux boules de verre, de deux tuyaux & de deux robinets; & tout cet assemblage sert à condenser l'air quand on veut, avec du mercure qui passe d'une boule à l'autre, par le moyen d'un tuyau. L'usage d'un de ces robinets est de faire sortir au-dehors l'air dont on vient de connoître la densité par la compression, & par conséquent son degré d'élasticité ou de pureté, ce qui revient au même; & l'autre robinet donne passage à un nouvel air de dehors qu'on veut soumettre à la même épreuve. On trouve la description & la figure de cet instrument, que je nomme *Queynomètre* (mesure de la salubrité) dans le *Dictionnaire universel de Mathématique & de Physique*, art. *Vapeurs*.

Tous les corps renferment de l'air, mais dans des états différens. Lorsqu'il est dans leurs pores, il est toujours élastique, & une foible chaleur l'en fait sortir; mais s'il est comme principe dans les corps, il y est fixe, & n'a point de ressort. Le nitre est de tous les corps

celui qui en contient davantage, si l'on en excepte la pierre de Vessie, dont la moitié est un air fixe, tellement que quand cet air est développé, qu'il a repris son élasticité, il occupe six cent quarante-cinq fois plus de volume que la pierre qui le contenoit.

C'est au célèbre *Hales* qu'on doit cette découverte. La grande quantité d'air que ce Physicien trouva dans le nitre, dans le tartre & dans l'eau régale, & la promptitude avec laquelle cet air se dilate & reprend son élasticité, lui firent connoître la cause des effets de la détonation du nitre & de ceux de la poudre à canon, dont le nitre forme la principale substance. Ce n'étoit qu'une conjecture de sa part; mais *M. Robin*, savant Anglois, ayant travaillé sur la théorie de la poudre à canon, a reconnu la justesse de cette idée. Parmi le grand nombre d'expériences qu'il a faites là-dessus, la plus décisive est celle-ci.

Il a mis un baromètre dans un long récipient, & du nitre sur la platine. Ayant fait ensuite détoner le nitre, le nouvel air que cette substance a produit s'étant mêlé avec l'autre, en a augmenté la pesanteur, & le mercure du baromètre s'est élevé dans le tube, & a resté constamment à cette hauteur, tant qu'on a laissé le tube sous le récipient.

Telles sont les propriétés de l'air considéré comme un fluide homogène; mais il s'en faut beaucoup que cette masse d'air qui environne le globe de la terre, & qu'on nomme atmosphère, soit pure & homogène. Elle est le réservoir commun de toutes les émanations, de toutes les vapeurs qui s'échappent de presque

toutes les substances, & qu'un Physicien moderne, le Docteur *Arbuthnot*, appelle les ingrédients de l'air.

Ces ingrédients s'élèvent dans l'atmosphère, & y demeurent suspendus; de sorte que l'air que nous respirons est un mixte composé de quantité de substances nouvelles étrangères, qui en altèrent continuellement la qualité: de-là ces vicissitudes continuelles qu'on observe dans l'atmosphère; de-là cette sécheresse & cette humidité qui y règnent alternativement; de-là ces différens degrés de chaud & de froid qui se succèdent. Tous ces changemens dépendent des saisons, des régions, de la constitution du sol & des substances qui y abondent. Comme il est important de les connoître, ces changemens, les Physiciens ont observé avec soin les variations de l'atmosphère, & ses différentes qualités, suivant les temps.

Depuis *Hyppocrate* jusqu'à nos jours, on a remarqué que chaque saison a ses maladies; que chaque pays a les siennes, & que ces maladies proviennent presque toutes des ingrédients de l'air qu'on y respire; & pour connoître ces ingrédients ou la qualité actuelle de cet élément, on a inventé différens instrumens: le premier est celui qui marque la pesanteur de l'air, qu'on appelle baromètre, & dont j'ai écrit l'Histoire, en écrivant celle de cette pesanteur.

On a ensuite découvert le *thermomètre*, qui indique le changement du froid & de la chaleur de l'air. Presque tous les Physiciens en attribuent l'invention à *Corneille Drebbel*: il n'y a que *Viyiani*, célèbre disciple de *Galilée*, qui la re-

vendique en faveur de son maître. Ceux qui pensent que la première idée en est due à *Sanctorius*, sont plus raisonnables. Ce Médecin parle en effet dans ses Ouvrages d'un instrument dont il croit qu'on pourroit faire usage pour connoître la force de la fièvre ; mais ce n'est point un thermomètre : le premier qui a paru est de *Drebbel*.

Pour le faire , ce Physicien versoit dans une bouteille une liqueur quelconque , & renversoit cette bouteille dans un vase d'eau qui soutenoit la liqueur à une hauteur quelconque. Quand l'air étoit plus chaud que lorsqu'il avoit été renfermé dans la bouteille , il se raréfioit & déployoit son ressort sur la surface de l'eau qu'il faisoit descendre dans le vase. Dans un temps plus froid , l'air se condensoit ; & alors la pesanteur de l'air extérieur agissant sur l'eau contenue dans le vase , il faisoit monter la liqueur qui étoit dans la bouteille. L'élévation & l'abaissement de cette liqueur faisoient donc connoître le degré du froid & de la chaleur de l'air.

Un grand défaut de ce thermomètre , c'est de dépendre de la pesanteur de l'air ; & comme cette pesanteur est sujette à de grandes variations , le thermomètre marque un plus grand degré de froid ou de chaleur , quoique la température de l'air n'ait point changé. Ce défaut étant bien reconnu , on chercha un autre thermomètre qui en fût exempt. Les Membres de l'Académie de Florence en imaginèrent un beaucoup plus parfait. Il étoit composé d'une bouteille à long col , dans laquelle il y

avoit de l'esprit-de-vin jusqu'à la moitié du col, dont l'extrémité supérieure étoit scellée hermétiquement; & cette bouteille étoit attachée sur une planche divisée en des degrés égaux.

Dans un temps tempéré, l'esprit-de-vin restoit au milieu du tube; & lorsque l'air étoit chaud, l'esprit-de-vin se raréfoit & montoit plus haut, & il descendoit dans un temps froid. C'est du moins ce qu'assuroient les inventeurs de ce thermomètre. Mais qui est-ce qui leur avoit dit que l'air étoit tempéré, lorsque l'esprit-de-vin étoit au milieu du col de la bouteille? premier défaut. En second lieu, la grandeur des degrés n'étant point déterminée, on n'avoit point de terme de comparaison, &c.

Boyle préconisa d'abord cet instrument; ce qui lui donna la vogue parmi les Physiciens; mais bientôt il en reconnut les imperfections. Son premier soin fut de déterminer un point fixe pour le graduer, & de faire en sorte qu'on pût le comparer à un autre. Il proposa pour ce terme celui de la congellation de l'huile essentielle de la semence d'anis figée, comme un degré propre à régler cette construction. Il conseilla aussi de se servir de l'eau distillée congelée; & il ne vouloit pas qu'on employât les eaux ordinaires, parce qu'il étoit persuadé que les unes se congeloient plus facilement que les autres: mais les objections qu'il appréhendoit qu'on ne lui fit sur cette méthode, l'empêchèrent de porter plus loin ses spéculations. C'est grand dommage, comme l'observe fort bien le Doc-

teur *Martine* qui nous apprend ces particularités (*) : c'est grand dommage, dis-je, qu'un homme de ce génie & de cette dextérité, & qui d'ailleurs avoit de si grandes commodités pour se procurer tout ce qui étoit nécessaire à l'exécution de ses projets, n'ait pas poussé plus loin ses recherches sur un sujet aussi important.

Il assura cependant que la chaleur de l'été & le froid de l'hiver ne produisoient aucune sorte d'altération sur l'air qui est sous terre. *Boyle* fit cette observation dans une caverne au bord de la mer, qui avoit quatre-vingt pieds de profondeur.

Le second Physicien célèbre qui examina le défaut du thermomètre de Florence, & qui voulut y remédier, est M. *Halley*. Il rejeta, ainsi que *Boyle*, le point de la congellation de l'eau, comme étant compris entre des limites trop étendues ; & il recommanda par préférence les degrés de température qu'on éprouve dans les lieux creusés sous terre.

Il proposa encore un autre terme pour la gradation universelle des thermomètres ; ce fut le degré de chaleur de l'esprit-de-vin bouillant bien rectifié : celui de l'eau bouillante attira aussi son attention, mais ne la fixa pas, quoiqu'il eût reconnu que sa chaleur n'étoit point augmentée par une longue ébullition.

Ce fut cette qualité qui détermina cependant les Physiciens qui travaillèrent à la perfection du thermomètre, à choisir toujours ce terme pour la gradation de leurs thermomètres. En attendant de nouvelles lumières, l'A-

(*) Essai sur la comparaison des Thermomètres, pag. 6.

cadémie des Sciences de Paris chargea un Artiste nommé *Hubin*, de construire des thermomètres de Florence, & de meilleurs, s'il pouvoit : c'est aussi ce que fit cet Artiste. Il en construisit sur-tout un qu'il gradua en se servant de la glace & de l'atmosphère des caves de l'Observatoire : à son thermomètre, le degré 25 répond au terme de la glace ; & le degré 50, à celui de la température des caves de l'Observatoire de Paris.

1702. On conçoit aisément combien peu devoient être utiles des instrumens si imparfaits. Aussi deux membres distingués de l'Académie des Sciences, MM. *Amontons* & *Delahire* vinrent au secours de M. *Hubin*. D'abord *Amontons* se servit de la chaleur de l'eau bouillante pour premier terme de sa graduation, & il le régla sur la moyenne température de l'air, telle qu'elle est à Paris au printemps & à l'automne. Enfin il supposa que la quantité de la dilatation de l'air par la chaleur de l'eau bouillante est le tiers du volume que l'air occupoit lorsqu'il est tempéré : supposition gratuite, qui fait grand tort à ce thermomètre, dont la construction est d'ailleurs fort difficile & très-compiquée.

A l'égard de celui de M. *Delahire*, son premier terme de graduation étoit déterminé par la température des caves de l'Observatoire ; & le second, si nécessaire pour une graduation universelle, étoit mal désigné. Malgré ce défaut, les Astronomes de l'Observatoire se servirent de cet instrument pendant soixante ans pour la construction des tables météorologiques. C'est à ce défaut qu'il falloit songer à remédier ; mais un autre inconvénient fixa l'attention des Physiciens.

Jusques-là on s'étoit servi d'air, d'eau & d'esprit-de-vin dans la construction des thermomètres : or, ces liqueurs sont-elles bien propres à cette construction ? La condensation & la dilatation de l'air ne peuvent être un indice assez certain pour juger par elles du froid & du chaud, comme on l'a vu ci-devant. L'eau se gèle & l'esprit-de-vin se glace aussi dans un grand froid, tel que celui qu'on éprouve l'hiver à Torneao, près le cercle polaire. Outre cela, l'esprit de vin est de toutes les liqueurs celle qui parvient le plutôt à l'ébullition, & le progrès de sa condensation n'est pas régulier. Quel est donc le fluide propre à la construction des thermomètres ?

C'est le mercure, dit un fameux Physicien nommé *Olaus-Roëmer*. *Halley* l'avoit déjà pensé, mais il trouvoit qu'il n'étoit pas expansible. *Roëmer* crut lever facilement ce défaut, en donnant à la boule du thermomètre un peu plus de capacité par rapport au tube. Il fit donc un thermomètre qui n'a pas fait fortune ; mais, à son exemple, *Faremith* en construisit un qui est estimé des Physiciens.

Après avoir bien purifié le mercure qu'il voulut employer, ce Physicien entoura la boule de son thermomètre de neige ou de glace broyée, & marqua le terme de la condensation du mercure. Il plongea ensuite la boule dans de l'eau bouillante, & divisa l'espace compris entre le terme de la congellation, & celui de l'eau bouillante en 180 parties ; enfin il porta 32 de ces parties au-dessous du point de la congellation, dernier terme de sa division où il écrivit O.

Cet instrument a eu dans son temps le plus grand succès, & il est encore aujourd'hui universellement estimé. On faisoit alors usage en Angleterre d'un thermomètre construit par *Hauxbée*, & qui étoit connu sous le nom de thermomètre de la Société royale. Sur l'échelle de ces thermomètres il y avoit un O au plus haut degré de la chaleur, & les nombres augmentoient depuis l'unité, à proportion que la chaleur décroissoit; de sorte que ce thermomètre ne pouvoit servir qu'à Londres.

Le grand *Newton*, qui s'intéressoit si vivement aux progrès des sciences naturelles, ayant reconnu l'incertitude de tous les thermomètres inventés jusques à ce jour, en imagina un nouveau fort ingénieux & facile à construire. Il adopta d'abord pour termes de sa division le point de la congellation & celui de l'eau bouillante; & il se servit d'huile de lin pour la liqueur de son thermomètre. Comme c'est une substance assez homogène, elle est capable d'une expansion considérable, & elle supporte un très-grand froid avant que de se glacer, & une grande chaleur avant que de bouillir.

Dans la graduation de ce thermomètre, *Newton* regarde le point de la congellation de l'eau comme le moindre terme de chaleur possible: c'est une erreur; car on éprouve souvent un froid plus considérable que celui de l'eau glacée. Ainsi, au lieu de marquer à ce point le terme du plus grand froid, il falloit étendre la graduation au-dessous de zéro ou du point de la congellation, afin qu'on pût observer de plus grands froids sur ce thermomètre.

Ce

Ce n'est pas encore-là son seul défaut. L'huile de lin n'est point du tout propre pour la construction des thermomètres, à cause de son adhérence aux parois du tube, qui en retarde la marche. Cette liqueur devient encore plus ou moins visqueuse à des degrés de chaleur différens : ce qui empêche l'uniformité & la régularité du mouvement de la liqueur.

Tous les Physiciens reconnurent bientôt ces défauts, & le célèbre *Réaumur* passa de l'examen de ce thermomètre à celui de tous les autres. Il vit qu'on n'en avoit réduit aucun à une construction fixe & générale, qu'on pût suivre dans tous les temps & dans tous les lieux, & qui établît une correspondance universelle entre toutes les observations faites avec ces instrumens. C'est de-là que dépendoit, selon lui, leur perfection, à laquelle il travailla avec le plus grand soin.

Il marqua premièrement le point d'une congellation produite par un mélange artificiel ; il mesura ensuite la quantité dont l'esprit-de-vin se dilate jusques au point où il est bouillant ; supposa en troisième lieu que le volume de l'esprit-de-vin au point de la congellation de l'eau, est de mille parties, & il détermina de combien de ces parties l'esprit de vin est dilaté de plus qu'au point de la congellation. Dans l'esprit-de-vin très-rectifié, cette dilatation est de quatre-vingt-dix parties, & de quatre-vingt dans l'esprit-de-vin rectifié à l'ordinaire.

A l'égard de la division, après avoir marqué o au terme de la congellation, *Réaumur* plongea la boule du thermomètre dans l'eau bouillante, & marqua le point où s'arrête l'esprit

de vin. Si c'est à la quatre-vingtième division de son échelle, laquelle est construite de façon que chaque division contient la millième partie de la liqueur; si c'est, dis-je, à la quatre-vingtième division que l'esprit-de-vin s'arrête, il scelle sur le champ le tube hermétiquement; si au contraire il monte plus haut, il ôte de la liqueur, & il en met s'il se tient plus bas.

Ce thermomètre est aujourd'hui très-répandu. Presque tous les Physiciens en font usage. On s'en sert à l'Observatoire de Paris pour observer les variations de la chaleur, & on en a envoyé dans les pays les plus éloignés, afin de comparer la chaleur des différens climats: projet qui avoit été conçu dans le temps du grand Colbert, mais qui n'avoit pas été exécuté jusqu'alors d'une manière satisfaisante.

Cependant quoiqu'on accueillît universellement ce thermomètre, quelques Physiciens ne voulurent point l'adopter, parce qu'il étoit construit avec de l'esprit-de-vin. Cette liqueur parvient trop aisément à l'ébullition, & quoiqu'il reste fluide à un degré de froid assez grand, le progrès de sa condensation n'est pas régulier.

Aussi ces Physiciens s'en tinrent au thermomètre de *Fareneth*. Cet instrument a néanmoins le défaut d'être compliqué dans sa graduation. Pour la rendre plus simple, M. *Delille* en imagina une nouvelle beaucoup plus aisée. Le thermomètre étant plongé dans l'eau bouillante, il supposa que le volume du mercure est de dix mille ou de cent mille parties, & il marqua en ces parties au-dessus & au-dessous de ce point fixe, tous les degrés de chaleur

correspondans à tous les degrés possibles de dilatation & de condensation. Comme le mercure purifié est par-tout de la même nature, suivant M. *Delille*, il n'est susceptible d'aucune altération dans les tubes scellés, & il est probable qu'étant pris au même degré de pureté, il se dilate dans tous les pays de la même quantité par le même degré de chaleur: d'où il conclut que son thermomètre doit servir mieux que tout autre à comparer le même degré de chaleur.

Il n'étoit pourtant pas soumis à une règle invariable. Cette règle est la mesure de la dilatation du mercure. Après plusieurs expériences faites avec tout l'art possible, M. *Christin*, Secrétaire perpétuel de la Société Royale de Lyon, reconnut qu'une quantité de mercure condensée par le froid de la glace pilée, & ensuite dilatée par la chaleur de l'eau bouillante, formoit dans ces deux états deux volumes qui étoient entre eux comme 66 à 67, & qu'un volume de six mille six cent parties condensées devenoit par la dilatation un volume de six mille sept cent. Or la différence de cent de la dilatation est le nombre de degrés qu'il donna à un nouveau thermomètre si connu sous le nom de *thermomètre de Lyon*.

M. *Christin* étoit un Physicien ingénieux qui prenoit l'intérêt le plus vif aux progrès des sciences. Il les cultivoit avec autant d'ardeur que de succès, & il a laissé après sa mort un monument de son zèle à cet égard. C'est un prix de Physique qu'il a fondé, & que l'Académie de Lyon donne tous les ans. Il consiste en une médaille d'or de la valeur de trois cens livres.

MM. *Poleni* & *Hales* ont aussi proposé de nouveaux thermomètres, & presque tous les Physiciens célèbres se sont appliqués à perfectionner ces instrumens; mais aucun n'a évité un défaut essentiel: c'est que la graduation n'est point proportionnelle aux progrès de la dilatation & de la condensation de la liqueur. Ce défaut est sur-tout considérable dans l'esprit-de-vin, qui monte d'abord aisément, mais qui se dilate avec peine lorsqu'il est parvenu à une certaine hauteur; de sorte qu'il faut un degré de chaleur considérable pour le faire monter alors d'un degré, tandis qu'une chaleur médiocre lui en fait parcourir trois ou quatre quand il commence à se dilater. La perfection du thermomètre dépend donc d'une graduation proportionnelle aux degrés de la chaleur, c'est-à-dire, relative à la dilatation & à la condensation de la liqueur: ce qui doit former une progression décroissante dans l'un & l'autre cas.

On n'a donc point inventé encore un véritable thermomètre. Les Physiciens ont aussi travaillé à découvrir un instrument qui fit connoître la sécheresse de l'humidité de l'air; mais c'est avec moins de succès.

On ignore en quel temps on a fait la découverte de cet instrument, & à qui on la doit. Seulement on fait que le premier qui a paru étoit fait avec une corde de chanvre, parce que cette matière change de forme suivant que l'air est humide ou sec. On substitua ensuite une corde à boyau à une corde de chanvre. Le P. *Mersenne* jugeoit de l'humidité de l'air par la différence des sons que rendoit une corde à boyau.

Le P. *Magnan*, Minime, faisoit un hygromètre avec un épi d'avoine sauvage parfaitement mûr. *Toricelli* se servoit de paille d'avoine. Cette plante a en effet la propriété de se tordre avec facilité plus ou moins, selon que l'air est plus ou moins humide; mais cette propriété ne dure pas long-temps. La corde à boyau la conserve davantage. Aussi un savant Hollandois, *Sturmius*, en avoit ajusté une au fond d'une boîte, qui, en se tordant, faisoit mouvoir une petite figure, laquelle indiquoit l'humidité ou la sécheresse de l'air.

Peu contents de ces inventions, des Physiciens crurent ensuite que des hygromètres faits avec des éponges seroient plus exacts. Ils suspendirent à un des bras d'une balance extrêmement subtile, qu'on appelle trébuchet, ils suspendirent, dis-je, une éponge trempée dans de l'eau dans laquelle ils avoient fait dissoudre du sel ammoniac, & mirent un poids à l'autre bras de la balance, afin qu'elle fût en équilibre.

Quand l'air est plus humide, l'éponge devient plus pesante: elle devient plus légère quand il est plus sec. La balance trébuche donc de son côté dans le premier cas, & du côté du poids dans le second. Pour être témoins de ces variations, ces Physiciens ajustent à la chappe du fléau de la balance un quart de cercle divisé, sur lequel glisse un index à mesure que la balance monte ou descend du côté de l'éponge.

Au lieu d'éponges, on s'est aussi servi de sels, parce qu'ils deviennent plus pesans lorsque l'air est humide, & plus léger quand il est sec.

Enfin les Anglois imaginèrent à la fin du

1682.

dernier siècle un thermomètre à planche. Il étoit composé de deux petits ais de sapin fort minces qui se mouvoient dans deux coulisses, suivant que, par la sécheresse ou l'humidité de l'air, ils s'enfloient ou se retiroient. Ce mouvement faisoit tourner une aiguille placée au milieu d'un des ais; & cette aiguille marquoit la sécheresse ou l'humidité de l'air.

Voilà tous les instrumens qu'en a imaginés pour connoître l'humidité, & par conséquent le degré de sécheresse de l'air. Les meilleurs ne sont point en usage parmi les Physiciens : premièrement, parce qu'ils n'ont pas de point fixe qui les rende universels, c'est-à-dire, comparables; en second lieu, parce que la matière de leur construction n'est pas assez susceptible des impressions de l'air, pour qu'elle puisse faire connoître ses changemens en humidité ou en sécheresse.

Les Physiciens modernes n'ont rien négligé pour parer à ces deux inconvéniens, & l'un d'eux a été assez heureux pour trouver le point fixe désiré : c'est le Docteur *Desaguliers*. Ce savant a découvert que quand la chaleur de l'eau bouillante ne raréfie l'air qu'au tiers, & que la chaleur d'une retorte rougie au feu ne la raréfie que trois fois, il n'y a point d'humidité dans l'air; on peut donc marquer sur les hygromètres le point *très-sec*.

Il ne reste plus qu'à découvrir une substance qui indique exactement & constamment les variations de l'humidité & de la sécheresse de l'air; & il me semble que cette substance est lumière : voici mon idée.

Je voudrois qu'on décomposât un rayon de

lumière avec un prisme, comme dans les expériences de *Newton* (voyez ci-après l'Histoire de la lumière) & que ce rayon sortant du prisme, fût reçu sur un carton noir : le point lumineux qui tomberoit sur ce carton, feroit d'autant plus haut que l'air feroit plus sec, parce que le rayon de lumière se briseroit moins par la réfraction dans un temps sec que dans un temps humide. L'air feroit sans doute très-sec, s'il ne subissoit point de courbure à la sortie du prisme, & il se courberoît suivant qu'il feroit humide : au reste, ce n'est ici qu'une idée que les personnes intelligentes pourroient examiner avant que de la mettre à exécution.

Telles sont les propriétés de l'air & leur Histoire. Cet élément est encore susceptible d'une certaine modification qui produit à nos oreilles cette sensation qu'on appelle le son ; & par-là, l'Histoire du son devient une suite de celle de l'air, comme on le verra dans la section suivante.



HISTOIRE DU SON.

ARISTOTE a écrit que le son est le mouvement local de certains corps & du milieu, qui s'applique à nos oreilles. Pour rendre cela plus clair, ce Philosophe ajoute que le son est le mouvement d'un corps dur, poli & concave, qui meut l'air environnant; mais cette explication ne vaut pas mieux que le texte : elle n'est ni précise ni exacte. Premièrement, cette figure que prescrit *Aristote* aux corps pour produire le son, n'est point nécessaire. En second lieu, dire que le mouvement de l'air forme ou transmet le son, ce n'est rien dire. Il reste à déterminer quel doit être le mouvement de l'air pour produire en nous le sentiment du son.

Les Commentateurs d'*Aristote* ne nous ont rien appris là-dessus; & depuis ce Philosophe jusqu'à *Descartes*, on n'a pas été curieux d'expliquer la cause du son. Les disciples de ce Philosophe ont voulu absolument la connoître; & ils ont cru avoir réussi en disant que l'air doit trembler & bouillonner, & même en sautillant, se diviser en un nombre innombrable de petites masses, qui se meuvent d'une très-grande vitesse, en tremblant & se froissant les unes les autres : & c'est ce mouvement qu'imprime à l'air un corps sonore. (*Phyf. de Rohault*, première part. sect. XXIV),

On a cru depuis que le son est produit par les parties les plus subtiles de l'air, lequel agité par la collision des corps sonores, se répand à la ronde, & vient frapper nos oreilles. Ce n'est cependant ici qu'une conjecture; car *Newton* veut que le son ne soit autre chose que la propagation de la pulsation de l'air. Cela paroît prouvé, dit-il, par ces grands frémissemens que des sons forts & graves excitent dans les corps à la ronde, tels que le son des cloches & le bruit du canon, &c.

En supposant que l'air qui produit le son, est dans un mouvement semblable à celui des ondes, ce grand homme prétend que l'intervalle qu'il y a entre une onde & une autre onde, est dans les sons des tuyaux ouverts, double de la longueur de ces tuyaux.

L'expérience vient ici au secours du raisonnement. Le célèbre Père *Mersenne*, Minime, illustre ami de *Descartes*, a trouvé qu'une corde tendue fait cent quatre vibrations dans une seconde de temps, quand elle est à l'unisson du tuyau ouvert d'un orgue dont la longueur est de quatre pieds.

M. *Perrault*, de l'Académie des Sciences, suivit cette expérience, & chercha à découvrir par les sons des tuyaux d'orgue un son fixe, qui séparât en deux classes les sons graves & les sons aigus. En comparant les sons de deux tuyaux entre eux, il connut par la rencontre de leurs vibrations, combien chacun d'eux en faisoit dans un temps donné; & il trouva qu'un tuyau de cinq pieds, qui fait cent vibrations par seconde, donne le son fixe qu'il cherchoit. Ses recherches lui apprirent encore qu'un tuyau

de quarante pieds rendoit le son le plus grave que l'oreille pût distinguer, & que le tuyau le plus aigu dont on pût distinguer le son, n'avoit qu'un pouce moins un seizième de longueur.

On a cherché ensuite quelles sont les qualités les plus propres à augmenter la force du son ; & on a reconnu, par des expériences multipliées, que l'intensité du son est comme le produit de la densité de l'air multipliée par son ressort. Parmi les expériences les plus décisives, celles de M. *Zanotti* tiennent le premier rang.

D'abord ce Physicien ayant enfermé un corps sonore dans un vaisseau, condensa l'air que ce vaisseau contenoit, & il trouva que le son étoit plus fort qu'il ne l'étoit avant la condensation. En second lieu, il plongea le vaisseau dans de l'eau chaude, & il reconnut encore une augmentation de son, parce que la chaleur qu'il communiqua par ce moyen à la masse de l'air comprise dans le vaisseau, en augmenta le ressort.

On prouve aussi que la quantité ou l'intensité du son dépend de la densité & du ressort de l'air, en enfermant une sonnerie sous le récipient d'une machine pneumatique : on en pompe l'air, & on fait aller la sonnerie ; mais on n'entend aucun son : on laisse entrer l'air ; & , comme la densité & le ressort de l'air augmentent, l'intensité du son augmente également : d'où l'on conclut que cette intensité augmente à proportion que la densité du ressort de l'air augmente.

L'expérience a encore appris que tout ce qui

empêche le son de s'étendre circulairement ou tout ce qui rassemble les rayons sonores, & les réfléchit, produit le même effet : de-là l'origine des porte-voix dont on peut voir l'histoire dans *l'Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*.

Mais avec quelle vitesse les rayons sonores se propagent-ils ? C'est une question que *Gassendi* fit le premier aux Physiciens, & qu'il chercha à résoudre : il résulta de ses expériences, que le son parcourt 1473 pieds dans une seconde. Le Père *Mersenne*, qui s'occupait du même objet, trouva à peu-près la même chose : mais *Boyle* prétendit que le son ne parcourt que 1200 pieds dans le même-temps. L'Académie de Florence réduisit cette vitesse à 1185 pieds ; & l'Académie des Sciences de Paris l'estima encore moins considérable ; car elle jugea qu'elle n'étoit que de 1172. Les plus célèbres Physiciens s'exercèrent sur cette matière ; & pour ne citer ici que les plus distingués, *Newton* a cru que le son ne parcourroit que 968 pieds par seconde ; & *Flamsteed* & *Halley* assurent qu'il parcourt 1070 pieds.

De tous ces sentimens, le dernier est celui qu'on adopte comme étant le sentiment moyen ; car il n'y a point de certitude sur la vitesse de la propagation du son. On croit même aujourd'hui qu'il ne peut y en avoir, parce que la vitesse du son est plus petite pendant l'hiver que pendant l'été, & différente suivant les climats. Tout le monde fait que le vent interrompt ou propage le son ; & on a entendu quelquefois un son à une très-grande distance dans un temps,

qu'on n'auroit pas entendu dans un autre, à une distance médiocre.

On rapporte, par exemple, qu'un homme digne de foi étant à Gibraltar, avoit entendu donner le mot du gué au nouveau Gibraltar, qui est éloigné de l'autre de trois lieues & demie. On a aussi écrit qu'on a entendu plusieurs fois à différens sièges, le bruit d'un coup de canon à plus de soixante-cinq lieues, &c.

L'air n'est pas le seul fluide propre à transmettre le son : l'eau est aussi capable de recevoir les impressions du corps sonore : c'est ce qu'assure du moins un Physicien de nos jours, nommé M. l'Abbé *Nollet*. Ayant placé un réveil dans une masse d'eau purgée d'air, & dans une autre masse d'eau ordinaire, il ne reconnut aucune différence au son de ce réveil, qu'il entendit à la même distance de l'une & l'autre masse d'eau : donc, conclut M. l'Abbé *Nollet*, l'eau est un milieu propre à la transmission du son. Cependant le son qui traverse l'eau change de qualité, & devient désagréable, comme l'ont éprouvé les Membres de la Société Royale de Londres; ce qui prouveroit quelque altération.

Quoi qu'il en soit, lorsque le son rencontre un obstacle, il se réfléchit si l'obstacle lui résiste, & qu'il soit propre à lui rendre en sens contraire le mouvement direct qu'il lui fait perdre; & il se détruit si l'obstacle n'est pas propre à le reproduire : cette reproduction produit quelquefois une répétition de son qu'on appelle un *écho*.

C'est une chose bien étonnante d'entendre

répéter les mêmes paroles qu'on vient de dire , fans que personne ne s'en mêle : il y a même des échos qui répètent jusqu'à trente fois plusieurs syllabes.

Dans la Province de Suffex on en trouve un qui répète ving-une syllabes : il y en a encore qui crient plus haut qu'on n'a parlé , qui rendent la voix avec un ris moqueur , ou qui la rendent plaintive. Et quelle peut être la cause d'un effet si extraordinaire ?

Les premiers Physiciens qui en firent la recherche , crurent que l'air se bleffoit dans les endroits où il y avoit écho , & que les plaies faites à cet élément par des coups & des percussions continuelles étant réitérées , revenoient enfin à l'oreille.

Cette explication est fort ancienne : c'est celle qui étoit adoptée avant *Aristote*. Ce Philosophe en sentit le premier le ridicule : il crut avoir mieux deviné , en disant que c'est la vertu sonative des corps mis en mouvement , qui forme l'écho. Ceux qui comprirent cette explication l'adoptèrent , & ceux qui ne la comprirent pas , en cherchèrent une autre.

De ce nombre est *Otto - Guerike*. Selon lui , l'écho est une vertu sonante , admise dans un corps capable de recevoir le son avec toutes ses qualités , & qui est rendue tout de suite avec ces mêmes qualités. Il ne connoît point la substance de ce corps ; mais il prédit avec confiance qu'un temps viendra où on en fera la découverte.

Cette prédiction ne s'est point vérifiée , & aucun Physicien n'y a même ajouté foi : *Kirker* , *Gaspard Schot* & *Perrault* , fans en

estimer moins *Otto-Guerike* ; établirent d'abord des principes , & cherchèrent à connoître la cause de l'écho à l'aide de ces principes : ils crurent que la cause de l'écho dépend de la réflexion du son. Si un lieu est tellement disposé , disent-ils , que le son soit réfléchi , ceux qui se trouveront dans la sphère de la réflexion , entendront l'écho.

Cela étoit plus raisonnable que tout ce qu'on avoit dit jusques-là ; mais on n'avoit point encore satisfait à la question. Un Physicien habile (M. l'Abbé *Hautefeuille*) ayant composé sur la nature de l'écho une Dissertation qui remporta en 1718 le Prix de l'Académie de Bordeaux , prouva que sa production consiste , non-seulement dans la réflexion des ondoiemens de l'air ou des rayons sonores , si l'on peut parler ainsi , mais dans leur réunion à un point qu'on appelle foyer.

Ainsi , si les rayons sonores sont parallèles dans leur réflexion , il n'y aura point d'écho ; & s'ils sont convergens dans leur réflexion , ils formeront un écho ; c'est-à-dire , la voix se fera entendre une seconde fois. On a jugé depuis , que la distance de l'objet qui renvoie l'écho d'une syllabe , doit être de cent-vingt pieds , & qu'un écho de dix syllabes est éloigné de douze cent pieds : mais il ne faudroit pas garantir ce calcul , ni penser que la cause de l'écho est dévoilée ; car on ne conçoit guères comment cette réflexion des rayons sonores porte les mêmes paroles à l'oreille , à moins qu'on ne dise que ces rayons réfléchis font sur l'organe de l'ouïe la même impression que les rayons directs.

Il est encore une autre sorte d'écho moins sensible, & non moins particulier, dont la cause pourroit bien être la même que celle dont nous venons de parler : c'est le frémissement de deux cordes de deux instrumens qui sont à l'unisson, lorsqu'on en pince une; de façon que le son que rendra la corde de l'instrument qu'on pince, est répété par celle de l'autre instrument qui en est à quelque distance : or on peut assurer que la corde du second instrument est mise en mouvement par le frémissement communiqué à la masse d'air par les vibrations de la corde qu'on pince.

L'expérience apprend que si on pince deux cordes de même longueur, & tendues avec le même poids, elles donneront l'unisson, & que plus les cordes sont grosses, plus le son est grave; & que le son est plus aigu lorsque les cordes sont fines, parce que les premières font moins de vibrations dans le même temps, que les autres.

C'est-là un des grands fondemens de la théorie de la musique, dont on peut voir l'Histoire dans l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*.



HISTOIRE DU FEU.

VITRUE attribue au feu les premiers rudimens des Républiques & des Royaumes. C'est au plaisir de se chauffer, & aux utilités qu'on retire du feu, qu'on doit, selon lui, les Sociétés; &, pour appuyer ce sentiment, il dit que les hommes vivoient d'abord comme des bêtes féroces; qu'ils habitoient tristement dans des cavernes; qu'ils se craignoient les uns les autres, & se faisoient une guerre continuelle; mais que le feu ayant pris à une forêt par le frottement des arbres, ils en furent d'abord effrayés; & qu'étant revenus de leur épouvante, ils s'en approchèrent peu-à-peu, & qu'ils se lièrent ainsi entre eux.

Ce conte est sans doute une fable; car il y a lieu de croire que les hommes ont connu le feu en même-temps que l'eau. Ce qu'il y a de certain, c'est que les plus anciens Peuples de la Terre en faisoient usage.

Les Chaldéens, les Perses, les Medes adoroient le feu: ceux qui ne l'ont point adoré l'ont eu tant en vénération, qu'ils l'ont placé dans les Temples, comme un caractère de la Divinité.

On lit dans l'Ecriture Sainte que le Seigneur avoit ordonné que le feu brûleroit toujours sur l'Autel, & que *Salomon* avoit mis des chandeliers & des lampes d'or dans son Temple.

Les

Les Egyptiens ne croyoient pas mieux célébrer une Fête qu'en allumant des lampes dans les rues de leurs Villes. Il y avoit sur-tout chez eux une Fête qu'ils appeloient la *Fête des Lampes*, qui consistoit en des lampes allumées, que les habitans étoient obligés de mettre sur les fenêtres de leurs maisons, en aussi grande quantité, que la faculté de chaque Particulier pouvoit le permettre.

Les Grecs & les Romains imitèrent les Egyptiens. Ils allumoient une infinité de lampes en l'honneur de Minerve, de Vulcain & de Prométhée, lorsqu'ils avoient quelques actions de grâces à leur rendre. Enfin les Savans connoissent les Fêtes de Bacchus, appelées *Lamptericaë*, qu'on célébroit par des illuminations.

Cela fait voir combien le feu a été recommandable dans tous les temps.

Héraclite disoit que le feu est Dieu lui-même; que c'est en s'agitant qu'il crée, ou, pour mieux dire, qu'il produit. Le feu, ajoute-t-il, est éternel & nécessaire: il est le principe de toutes choses; de sorte que tous les êtres sortent du feu, & redeviennent feu. Cette substance est composée, selon lui, de rameaux infiniment déliés & indivisibles. Mais qu'est ce que c'est que ces rameaux? *Héraclite* n'en fait rien, ou du moins il ne le dit pas.

480 ans
avant J. C.

Platon pensa comme *Héraclite*, que Dieu est un feu, sans nous en apprendre davantage. Son disciple *Aristote*, qui vouloit tout expliquer, n'osa pas cependant toucher au feu. Il se contenta d'expliquer la chaleur & la froideur; & il dit que la chaleur est ce qui assemble les

400 ans
avant J. C.

choses homogènes ou de même nature, & qui dissipe les choses hétérogènes ou de diverse nature. Quant à la froideur, il assura que c'est ce qui rassemble indifféremment les choses homogènes & les choses hétérogènes. En supposant que cela soit, comme cela n'est point, *Aristote* nous apprend bien ce que font la chaleur & la froideur, mais il ne dit pas ce qu'elles font.

On a voulu ensuite que le feu fût la lumière, & que la lumière fût le feu; ce qui est définir une chose par une chose non définie. Plus raisonnable, pour ne pas dire plus intelligent que ces gens-là, *Descartes* chercha la nature du feu dans les principes de la Physique. Le feu, si on l'en croit, est la matière divisée en des parties infiniment petites, & violemment agitées: c'est la matière du premier élément qui produit cette agitation. Ainsi toute matière réduite en matière subtile mise en mouvement, forme du feu; mais la matière subtile qu'il appelle le premier élément, est le feu même (*).

Un Jésuite qui a joui dans son temps de quelque célébrité, est assez de ce sentiment; c'est le Père *Casat*. Il définit le feu un esprit qui a la force de produire une chaleur non médiocre; & par esprit, il entend une matière très-rare, très-subtile, très-légère, & capable par sa prodigieuse subtilité, de pénétrer les pores des corps les plus durs & les plus compactes.

Un autre Physicien, dont les scholastiques font cas, *Pourchot*, a écrit que le feu n'est autre

* Voyez ci-après les *Systèmes du Monde*.

chose que des parties sulphureuses & nitreuses, agitées violemment par la matière subtile ; ce qui n'explique pas la nature du feu.

Aussi le célèbre *Niewentit* croit que le feu est un fluide particulier comme l'eau & l'air, qui, de même que ces fluides, s'attache à certains corps. *Newton*, comprenant sans doute qu'il reste à expliquer ce que c'est que ce fluide, se contente de dire que le feu est un corps échauffé à un tel point, qu'il jette de la lumière en abondance.

Si on devoit attendre une définition exacte du feu, c'est de *M. Boerhaave*, qui est de tous les Physiciens, celui qui a le mieux écrit sur cette substance ; cependant il ne l'a pas définie, & nous a appris que le feu n'est ni esprit, ni matière, ni espace, & que c'est une substance mitoyenne entre ces choses-là : sentiment qui a été adopté par la savante Marquise du Châtelet, dans sa dissertation sur la nature & la propagation du feu, & par *M. de Voltaire*, dans son essai sur la nature & la propagation du feu.

L'illustre *M. Euler*, plus hardi que *Boerhaave*, a presque désigné cette substance. Il dit : le feu est l'explosion d'une matière parfaitement élastique, infiniment plus subtile que l'éther (*Dissertatio de igne in qua natura & proprietates explicantur*). Quoique cette définition ne soit pas peut-être assez satisfaisante, elle est cependant développée avec tant de sagacité, qu'elle devient lumineuse dans le docte écrit de *M. Euler*. Aussi cet écrit fut couronné par l'Académie Royale des Sciences, qui avoit donné

pour sujet du Prix celui de cet écrit : il n'en eut cependant que le tiers. Les deux autres parties furent distribuées à deux concurrens qui avoient également répondu ou satisfait à la question proposée par l'Académie.

L'un de ces concurrens est le Père *Loxeran de Fiesc*, Jésuite; & le second, le Comte *de Crequi*. Le premier a fait voir que le feu est un mixte composé de sels volatils de soufre, d'air, de matière éthérée, ordinairement mêlé d'autres substances étrangères, comme de l'eau, de la terre, des métaux, & dont les parties sont dans un grand mouvement d'agitation. Ainsi par-tout où ces matières se trouvent, il y a du feu.

Et le Comte *de Crequi* prétend que le feu n'est que la dissolution des corps par un agent invisible, & qui communique son mouvement aux parties des corps qui en sont susceptibles.

Quoique par toutes ces définitions on ait voulu nous apprendre ce que c'est que le feu, nous n'en sommes pas plus instruits, & la nature du feu est encore aussi cachée qu'elle l'étoit au temps d'*Héraclite*. Aussi les Physiciens de nos jours, désespérant de la connoître, en ont abandonné la recherche. Ils se sont contentés de le définir par ses effets les plus sensibles, en le désignant par un être actif dont toutes les parties se mettent en équilibre avec elles-mêmes, agissent & se répandent avec égalité dans les corps, sans tendre vers aucun point de la terre; que nous reconnoissons à son éclat, & qui nous cause de la douleur

lorsque nous en approchons de trop près.

Les propriétés de cet être sont d'évaporer les fluides, de vitrifier les terres & les pierres, de fondre, réduire, calciner les métaux, en un mot de diviser toutes les parties des corps; mais il a besoin d'aliment pour produire ces effets, & les matières les plus propres à lui en servir, sont le bois, les tourbes, les différentes espèces de charbons, les huiles, &c.

Plusieurs Physiciens admettent du feu au centre de la terre. Ce feu se fait sentir, suivant eux, dans les excavations profondes, & selon qu'elles sont profondes. Il se manifeste au-dehors par des volcans. Ce n'est pas celui dont les hommes font usage. Ils ont découvert différents moyens de s'en procurer sans l'aller chercher à la bouche de ces feux souterrains. Le feu se manifeste par le frottement. On s'est servi d'abord de deux morceaux de bois qu'on a frottés avec violence. En employant des corps plus durs, on a encore du feu plus aisément. Un morceau d'acier frotté contre une pierre donne des étincelles qui, reçues sur un linge extrêmement desséché, l'embrasent. Tous les corps donnent du feu par le frottement, & *Boerhaave* en a même tiré de deux morceaux de glace qu'il heurta fortement l'un contre l'autre. On se procure encore du feu par la fermentation & avec des verres & des miroirs ardents. Ces deux moyens sont si curieux qu'ils méritent une attention particulière.

Il y a long-temps que l'on connoît l'art de faire du feu par la fermentation, & c'est un des premiers fruits qu'a procuré la connois-

sance de la Chimie. Un Physicien nommé *Olaus Borrichius*, ayant mêlé de l'huile de thérébentine avec de l'esprit de nitre fumant & d'huile de vitriol concentrée, il se fit une violente effervescence, suivie d'une fumée épaisse & d'une flamme qui s'éleva au-dessus du vase dans lequel ce mélange étoit contenu.

Depuis cette découverte on a fait plusieurs expériences sur la fermentation, dont voici les plus piquantes. Une once de chaux vive, un peu de camphre écrasé & quelques grains de poudre mêlés dans de l'huile de vitriol s'enflamment, & le camphre brille assez long-temps. De l'esprit de nitre mêlé avec des huiles essentielles des plantes s'enflamme. De l'huile de thérébentine, de l'huile de romarin & de l'huile de vitriol fermentent & s'enflamment. En général il n'y a point d'huile qu'on ne puisse enflammer. C'est une découverte d'un célèbre Chimiste François, *M. Rouelle*.

Ces effets singuliers occupent depuis long-temps les Physiciens, qui veulent en connoître la cause. Les premiers qui en ont fait la recherche, n'ont rien trouvé de mieux que d'admettre dans les corps qui fermentent, une certaine antipathie, une inimitié. On a voulu ensuite qu'il y eût dans chaque corps des êtres animés, de petits hommes qui se faisoient la guerre lorsqu'ils étoient ensemble, & c'étoit ce combat qui formoit, selon eux, l'ébullition & la fermentation.

A ces explications ridicules, des hommes plus éclairés ont substitué des systèmes raisonnables. La fermentation, ont-ils dit, est cau-

sée par la matière subtile qui est dans l'air, & qui, à force de traverser les corps, en détache les sels & les met en mouvement. Mais le sentiment le plus probable & le plus reçu, est que les corps qui fermentent ensemble, sont composés les uns de plusieurs angles aigus solides : c'est ce qu'on appelle *acide* ; & les autres ont plusieurs pores grands & ouverts : c'est l'*alkali*. Quand ces corps se mêlent ensemble, les pointes des acides s'insinuent dans les pores des alkalis & les bouchent ; la matière éthérée ne peut plus circuler alors dans ces corps, & , voulant vaincre ces obstacles, elle produit la fermentation qu'on observe.

La seule chose qu'on n'a point approuvée dans ce système, est le courant de la matière éthérée. Selon le grand *Bernoulli*, lorsque l'acide se mêle avec l'alkali, les corps se brisent, & dès-lors l'air qu'ils contenoient se dilate, & se manifeste à la superficie par un nombre infini de bulles.

Au reste toutes les fermentations ne donnent pas du feu, ou seulement de la chaleur : il en est qui produisent du froid. On éprouve cet effet, lorsqu'on mêle de l'eau commune avec du sel ammoniac : ce mélange fermente avec bruit, & , lorsqu'on y plonge un thermomètre, la liqueur descend.

Le second moyen de se procurer du feu consiste à condenser les rayons du soleil, & à les réunir à un point avec des verres ou des miroirs concaves. Les corps exposés à ce point qu'on nomme foyer, sont pénétrés en un instant d'une quantité de feu qui produit la chaleur, l'inflammation, la dilatation, la fusion,

la volatilisation, la vitrification, la calcination, suivant la nature de ces corps. La chaleur de ce foyer est la plus grande à laquelle l'art ait pu parvenir jusqu'à présent : elle est même, selon les Chimistes, infiniment trop forte pour la plupart de leurs opérations *. On peut voir les effets & l'histoire de ces verres ou miroirs ardents dans l'*Histoire des progrès de l'esprit humain dans les sciences exactes*, Histoire de l'Optique.

Il y a lieu de croire qu'il y a du feu partout. *Pline* dit que ce fut un nommé *Pyrodes*, fils de *Celix*, qui le tira le premier de la pierre en la frappant contre du fer sur des feuilles sèches qu'il alluma. (*Hist. Nat.* L. VIII, C. 56.) Ce Naturaliste ajoute que quand on ne trouvoit point de pierres, on frottoit fortement & rapidement deux branches d'arbre l'une contre l'autre, & que par ce frottement violent il naissoit du feu qu'on recevoit sur des matières bien sèches, comme sur des feuilles ou sur des champignons.

Mais si le feu réside dans le bois, pourquoi ne le consume-t-il pas ? S'il n'est pas dans le bois, comment l'en tire-t-on ? On n'a pas pu répondre à ces questions d'une manière satisfaisante, parce qu'elles tiennent à la nature du feu qu'on ne connoît peut-être pas encore, comme on l'a vu ci-devant.

Quoi qu'il en soit, lorsque le feu est développé, il dévore la substance qui lui a donné l'être. Il ne faut pour cela que lui fournir un aliment. Les matières les plus propres à lui en servir, sont le bois, les tourbes, les différen-

* Voyez le *Dictionnaire de Chimie*, art. Feu.

tes espèces de charbons, les huiles, &c. Mais cet aliment ne suffit pas pour le nourrir ou pour le conserver : il faut qu'il soit contenu & même pressé par un fluide qui empêche sa dissipation ; & ce fluide, c'est l'air. Aussi le feu fait d'autant plus de progrès que l'air a plus de ressort, qu'il est plus condensé & qu'il resserre par conséquent davantage le feu. On fait par expérience que le feu n'est jamais plus ardent que quand il fait bien froid, parce que plus le froid est grand, plus l'air est dense, plus son ressort est bandé, & par conséquent plus il est propre à réagir contre les parties ignées, qui tendent sans cesse à se désunir.

L'air est donc nécessaire à l'entretien du feu. C'est ce qu'on reconnoît sur-tout dans la machine du vuide. Par le moyen d'un rouage qui fait tourner rapidement deux arcs d'acier qui frappent par leurs révolutions contre une pierre d'acier, on tire d'abord des étincelles assez vives ; mais à mesure qu'on pompe l'air du récipient dans lequel ce rouage est placé, les étincelles sont moins vives & en moindre quantité, & quand on a pompé l'air du récipient autant qu'il est possible, les étincelles qui sont très-rares, paroissent d'un rouge très-pâle.

On reconnoît cela plus aisément lorsqu'on met une chandelle allumée sous le récipient. La flamme de cette chandelle est d'abord longue ; mais dès qu'on commence à pomper l'air, elle se raccourcit de plus en plus, jusqu'à ce qu'elle ne forme plus qu'une petite boule ronde, qui s'éteint promptement.

La marque la plus décisive de l'existence du

feu, c'est la chaleur, la chaleur étant l'effet propre du feu, si ce n'est pas le feu lui-même dont un corps chaud est pénétré. Lorsqu'on met un corps chaud sur un corps froid, celui-là lui communique sa chaleur, jusqu'à ce qu'ils soient l'un & l'autre au même degré de chaleur; de sorte que le corps chaud en perd autant qu'il en communique.

Le même effet a lieu lorsqu'on pose un corps chaud sur un autre corps chaud: si on jette une pierre froide dans de l'eau chaude, elle y deviendra aussi chaude que l'eau même; &, si on mêle de l'eau froide avec de l'eau chaude, elles deviendront l'une & l'autre également chaudes.

On conclut de-là que le feu s'échappe des corps, & qu'il se distribue & se répand de tous côtés, jusqu'à ce qu'il se soit communiqué également aux autres corps qui le touchent & qui l'environnent.

Une autre découverte importante qu'on a faite sur les effets du feu, c'est 1°. que plus les corps ont de la peine à devenir chauds, plus ils conservent long-temps leur feu quand ils sont échauffés; & 2°. que plus ils sont pesans & durs, plus difficilement ils s'échauffent: il faut pourtant en excepter la craie, qui, suivant *Muschenbroek*, est celui de tous les corps qui s'échauffe le plus difficilement, & qui se refroidit le plus aisément: grand sujet de réflexions pour les Physiciens sur la nature de ce corps.

Il n'est pas possible de connoître la chaleur des corps avec les thermomètres ordinaires, parce que quand les liqueurs sont parvenues à l'ébul-

lition & à l'évaporation , elles ont acquis le plus grand degré de chaleur qu'elles peuvent contracter : or la chaleur des corps solides est infiniment plus considérable que celle des liqueurs dans cet état de bouillonnement & d'évaporation.

Pour suppléer à cela , ayant d'abord observé que les pierres , les métaux , les sels , &c. peuvent être réduits par des degrés de chaleur à l'état de fluidité , & persister dans cet état aussi long-temps que subsiste le degré de chaleur qui les a réduits , on a estimé leur degré de chaleur respective , par le temps nécessaire au refroidissement des corps , après qu'ils sont parvenus à l'état de fusion.

C'est du moins ainsi que le grand *Newton* a cru qu'on pouvoit connoître la chaleur de tous les temps. Il suppose , avec assez de raison & de vérité , que la quantité de chaleur perdue à chaque instant durant le temps du refroidissement , est proportionnelle à l'excès de la chaleur du corps , sur la chaleur de l'air environnant : en divisant donc le temps en instans égaux , depuis le commencement du refroidissement jusqu'à ce que la chaleur du corps soit la même que celle de l'air environnant , les quantités de chaleur perdues pendant ces instans , expriment la quantité respective que chaque corps avoit acquise au moment de la fusion. Connoissant donc avec un thermomètre le degré d'un corps dont la plus grande chaleur n'excède pas celle de l'eau bouillante , on peut connoître par ce moyen les degrés différens de chaleur des autres corps.

Quand le feu pénètre un liquide, il en écarte

des parties; de façon que la masse totale de ce liquide augmente le volume : voilà pourquoi la liqueur du thermomètre se dilate & s'élève lorsque le feu la pénètre. On observe aussi cet effet dans les solides : il n'y en a aucun que la chaleur ne dilate.

Pour s'assurer de cette dilatation, le célèbre *Muschenbroek* a inventé un instrument qu'il appelle *Pyromètre*, avec lequel il mesure la dilatation des corps exposés à l'action du feu. Il est formé d'une caisse dans laquelle sont enfermées plusieurs mèches qui trempent dans de l'esprit-de-vin : ces mèches sortent par une extrémité de la caisse, & forment autant de lampes quand elles sont allumées. On expose au feu de ces mèches un corps solide, en le suspendant au-dessus d'elles; de façon que lorsque ce corps se dilate, il fait tourner une aiguille qui marque sur un cadran la valeur de sa dilatation, d'une manière très-sensible.

La première vérité que cet instrument nous enseigne, c'est que tout métal s'allonge à proportion qu'il s'échauffe : & la seconde est que les métaux s'allongent plus promptement les uns que les autres. Le fer est celui de tous les métaux qui se dilate le moins; & par-là il est plus propre à faire des machines ou des instrumens qui doivent être le moins altérés par le chaud & par le froid, comme les horloges. L'étain & le plomb se dilatent presque au double du fer : ils se dilatent presque également; mais le cuivre est le métal qui se dilate le plus. L'étain se fond lorsqu'il est raréfié au 219 degré, au lieu que le cuivre étant raréfié au 310, est bien éloigné de devenir rou-

ge ; de façon qu'il faut au moins une raréfaction double pour qu'il parvienne à la fusion.

Au reste , les métaux ne se fondent pas en raison de leur dilatation ; & on a remarqué que le plomb qui se dilate presque autant que l'étain , comme je viens de le dire , ne se fond qu'à une chaleur double de celle qui est nécessaire pour fondre l'étain. Ce qu'il y a de certain , c'est que tous les métaux se fondent à un feu de réverbère , qui est un feu de flamme , & que la plus grande partie des minéraux se fond aussi au même feu.

Un effet du feu encore plus extraordinaire, c'est d'augmenter le poids de certains corps. *Boyle* paroît être le premier Physicien qui a fait cette observation ; & il a cru que c'étoit la flamme qui formoit l'augmentation de poids , en s'assimilant avec les corps sur lesquels elle agit. Et à ce sujet il a composé un ouvrage sur le poids de la flamme intitulé *De ponderabilitate flammæ*. Cette idée étoit trop importante pour qu'on la négligeât : aussi les plus célèbres Physiciens ont-ils fait plusieurs expériences pour la vérifier. Ce sont MM. *Duclos* , *Casat* , *Homborg* , *Duhamel* , *Tachenius* , *Muschembroek* , *Hoffman* , &c. Telles sont les plus considérables.

Une once de limaille de cuivre ayant été mise dans un creuset bien luté , & ce creuset ayant été exposé pendant trois heures à un feu de réverbère , cette limaille pesa 49 grains plus qu'auparavant. Une livre de régule d'antimoine ayant été calcinée au feu d'un miroir ardent , son poids augmenta d'un dixième. Cent livres de plomb étant calcinées four-

nissent 110 livres de minium. Enfin quatre livres de zing pèsent quatre livres une once & deux dragmes, après avoir été calcinées.

Plusieurs Physiciens ont expliqué ces phénomènes, en disant que la matière ignée s'introduit dans les corps & en augmente le poids; mais cette explication n'est point recevable; car, selon *s'Gravezande*, le feu n'a point de pesanteur, ou, s'il en a une, elle n'est pas sensible. En effet, ce savant ayant posé un morceau de fer ardent dans un des bassins d'une balance très-exacte qu'on mit en équilibre, cet équilibre ne se déranger pas, quoique le fer perdît peu à peu sa chaleur & se refroidît.

A cette expérience décisive *s'Gravezande* en ajoute une autre plus remarquable encore. Il prit deux cubes de fer d'un pouce chacun, & précisément de même poids: il en fit rougir un dans un creuset, afin qu'il ne s'y attachât aucun corps étranger. Il suspendit ensuite une balance très-exacte dans le récipient d'une machine pneumatique. Il mit le cube rougi dans un des bassins de la balance, & l'autre cube dans l'autre bassin. Il pompa après cela l'air du récipient, & l'équilibre resta sans qu'il arrivât le moindre changement quand le cube rougi se refroidit.

Ce n'est donc point le feu qui augmente le poids des corps soumis à son action. Il est plus vraisemblable que cette augmentation de poids provient des corps étrangers qui pénètrent certains corps qu'on calcine, parce que ces corps s'assimilent avec eux plus aisément qu'avec d'autres d'une nature différente.

Quoi qu'il en soit de cet effet, l'usage qu'on

fit du feu pour la décomposition des corps, produisit un phénomène singulier : ce fut de les rendre lumineux. C'est ce qu'on appelle un *phosphore*, nom tiré de deux mots grecs, dont l'un signifie porter & l'autre lumière. On en attribue la découverte à un bourgeois de Hambourg, nommé *Brandt*, mais il semble qu'*Aldolphe de Baldwin*, gouverneur d'une place de l'Asie, y a plus de droit : du moins la date de sa découverte est antérieure à celle de *Brandt*. En effet, *Baldwin* publia en 1669 un livre intitulé *Aurum aureum*, dans lequel on trouve la description du premier phosphore qui ait paru, & le phosphore de *Brandt* n'a été connu qu'en 1677. Ils le doivent l'un & l'autre au hasard.

 1669.

Baldwin ayant fait dissoudre de la chaux dans de l'esprit de nitre qu'il fit évaporer par le moyen du feu, trouva que le corps qui restoit devenoit lumineux lorsqu'il l'exposoit au grand jour, & qu'il se conservoit tel, même pendant quelque temps, quand il le portoit dans un lieu obscur.

Ce fut en cherchant la pierre philosophale dans l'urine, que *Brandt* trouva son phosphore. Au lieu de l'or qu'il cherchoit dans cette liqueur, son procédé lui donna une matière qui brilloit dans l'obscurité. *Kunkel*, fameux Chimiste, instruit de ce succès, fut curieux de connoître ce procédé. Il s'associa à cette fin avec un nommé *Krafft*, pour acheter le secret de *Brandt*; mais *Krafft* croyant faire fortune par son moyen, en fit l'acquisition pour lui seul, & fit même promettre à *Brandt* qu'il ne découvroit point son secret à *Kunkel*. Piqué de cette infidélité, ce Chimiste résolut de tâcher

 1677.

de le deviner, & comme il savoit que *Brandt* l'avoit tiré de l'urine, il travailla sur cette matière avec tant d'ardeur & de persévérance, qu'il parvint enfin à faire du phosphore. Son procédé consiste à laisser putréfier de l'urine fraîche pendant trois mois, à la mêler ensuite avec du menu sable ou du bol, & à la distiller ensuite à petit feu : le phosphore paroît alors en forme de nuées blanches, qui s'attachent aux parois du récipient, & qui tombent au fond comme un sable fort menu. On fait aisément avec ce sable un bâton dur & jaune, qu'on enferme dans une bouteille en entier, ou en le cassant, afin qu'il se conserve mieux.

Lorsqu'on donne de l'air à ce phosphore, il s'enflamme, & cette flamme est plus ardente que celle du bois, plus subtile que l'esprit-de-vin. Elle ne fait qu'effleurer les corps solides & traverse ceux qui sont poreux. Aussi un grain de ce phosphore écrasé sur du papier, s'enflamme & se consume fort vite, mais il ne fait que noircir le papier & ne le brûle pas.

1679.

Pendant que *Kunkel* travailloit à cette belle découverte en Allemagne, le célèbre *Boyle* s'en occupoit à Londres. Ayant eu de *Krafft* un petit morceau de phosphore, & étant instruit que ce phosphore étoit tiré de l'urine, il le chercha dans cet excrément du corps humain, & le découvrit. Il n'en fit cependant qu'une petite quantité, qu'il déposa entre les mains du Secrétaire de la Société Royale de Londres, pour servir de premier témoignage de sa découverte. Cette précaution n'a pas empêché qu'on ne la lui ait contestée.

Un savant Chimiste, nommé *Stahl*, prétend que

que cette découverte n'avoit rien coûté à *Boyle*; que dans une conversation que lui *Stahl* avoit eue avec *Krafft*, celui-ci lui avoit avoué qu'il avoit donné à *Boyle* le secret du phosphore, & que ce Physicien se faisoit honneur d'une découverte qui ne lui appartenoit pas. Mais cela est-il croyable? Peut-on soupçonner un homme aussi illustre que *Boyle*; d'une pareille bassesse? *Krafft* étoit un brocanteur de secrets, qui vouloit vendre aussi au Public celui du phosphore, en publiant le procédé de *Brandt*, comme il le fit en effet quelques temps après son arrivée à Londres. Ce n'étoit pas le moyen de tirer grand parti de son ouvrage, s'il avoit communiqué ce procédé à *Boyle*.

Cependant *Boyle* fit part de ses opérations à *Godfreid Hantkwits*, Chimiste Allemand, lequel en fit un commerce. *Kunkel* en vendoit de même, & son gain étoit assez considérable.

L'intérêt & la gloire sont les deux grands mobiles des actions des hommes. La découverte du phosphore réunissoit ces deux avantages. On devoit donc s'attendre qu'il seroit pendant long-temps l'objet des travaux des Physiciens. C'est aussi ce qui arriva. D'abord *M. Homberg* perfectionna le phosphore de *Kunkel*, & trouva ensuite le secret de l'amalgamer avec du mercure. L'effet que cet amalgame produit, est de faire paroître tout en feu le lieu dans lequel on le secoue.

1692.

Il est rare qu'un homme de génie, en travaillant sur un sujet nouveau, ne fasse quelque découverte. *Homberg* ayant calciné du sel par la chaux vive, ces deux matières se fondirent

ensemble, & en pilant ce mélange fondu, il apperçut qu'à chaque coup de pilon il devenoit lumineux. Il examina la chose de plus près, & tira un autre phosphore. C'est un corps gris & comme vitrifié, qui donne du feu lorsqu'on le frappe avec du fer ou du cuivre.

Plusieurs Physiciens célèbres, tels que *Thecmeyer*, *Niewentit*, &c. publièrent différens procédés pour faire du phosphore; mais soit que ces procédés fussent peu détaillés, soit qu'on les trouvât trop laborieux ou trop dispendieux, les Physiciens & les Chimistes les avoient abandonnés. M. *Hantkwits* étoit le seul qui fit du phosphore; mais c'étoit un secret dont il ne faisoit part à personne.

A peu près dans ce temps-là, vint en France un étranger qui avoit ce secret: il le vendit au Ministre, & le Ministre chargea MM. *Hellot*, *Dufay* & *Geoffroi*, de mettre à exécution le procédé de cet étranger. L'opération réussit fort bien. M. *Hellot* prit soin de la rédiger par écrit, & de la publier. Il en fit le sujet d'un mémoire qui parut dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences* de Paris de 1737, sous ce titre: *le Phosphore de Kunkel, & Analyse de l'Urine*. Tout le monde fut par-là à portée de faire du phosphore: mais comme c'est une simple curiosité physique qui coûte beaucoup de travail & de dépense, on ne s'embarra point de la répéter. M. *Rouelle*, célèbre Chimiste François, voulut cependant en régaler ses spectateurs dans ses cours de Chimies, qu'il ouvrit quelques temps après la publication du mémoire de M. *Hellot*, & fit plusieurs fois du phosphore devant eux; mais c'étoit toujours

avec bien de la peine & souvent avec peu de succès.

Enfin un Membre distingué de l'Académie Royale de Berlin, M. *Margraf*, après avoir fait sur le phosphore un grand nombre d'expériences, découvrit un nouveau & très-bon procédé pour avoir plus facilement, plus promptement & à moins de frais qu'on ne l'avoit fait jusqu'alors, une quantité assez considérable de phosphore. Ce phosphore est tiré d'une espèce de plomb corné, préparé par la distillation & mêlé avec d'extrait d'urine en consistance de miel. (Voyez le *Dictionnaire de Chimie*, art. *Phosphore*.)

1743.

On n'a point découvert jusqu'à présent l'utilité des phosphores, parce que sa grande cherté ne permet peut-être pas qu'on fasse toutes les épreuves nécessaires pour en tirer un parti avantageux; mais on fait avec cette matière plusieurs expériences amusantes. On écrit, par exemple, sur la muraille d'un lieu obscur avec du phosphore, & l'écriture paroît aussi-tôt en caractères de feu. On frotte un objet avec une dissolution de phosphore dans une huile, & cet objet paroît tout rayonnant de lumière dans un lieu obscur. Quelques grains de phosphore jetés dans une bouteille où l'on a versé de l'essence de canelle ou de l'essence de gérosfle, rend cette essence lumineuse; &, lorsqu'on la débouche, elle paroît toute en feu dans les ténèbres, &c.

Ce ne sont point là les seuls phosphores que les Physiciens aient découverts. Ils en ont trouvé sur la terre quantité d'autres qui sont lumineux sans chaleur, & qui ont fixé leur attention.

Les Anciens, suivant *Pline*, ont connu des plantes lumineuses. On prétend qu'on en a découvert plusieurs autres depuis ce célèbre Naturaliste; mais comme on a ajouté beaucoup de merveilleux à des faits, je me bornerai aux observations les plus authentiques, pour ne pas mêler des choses hasardées ou controuvées, avec des vérités reconnues. Le célèbre *Gesner* fera mon guide, & je ne crois pas me tromper beaucoup avec lui.

Ce Naturaliste a composé un livre intitulé: *de Lunariis herbis & rebus noctu lucentibus*, dans lequel il décrit plusieurs plantes lumineuses. Les plus remarquables sont *l'aglyphotis* marin & *l'aglyphotis* terrestre. La première, si on l'en croit, jette du feu pendant la nuit; & la seconde paroît seulement lumineuse. La *thalassigle* est une espèce de plante qui luit durant la nuit au milieu des eaux. Une plante à feuille ronde, qu'on appelle *étoile de la terre*, se remplit, (à ce que dit *Gesner*) tellement des rayons de la lune, qu'elle s'ouvre la nuit & luit comme une étoile. On attribue à cette dernière plante tant de vertus & des vertus si merveilleuses, qu'on doit douter de son existence. En général les Physiciens & les Naturalistes de nos jours ne reconnoissent point ces plantes lumineuses; &, quelque grande que soit l'autorité de *Gesner*, surnommé le *Plin de l'Allemagne*,* ils n'en ont point fait la recherche: ce n'est pas une preuve qu'il n'y en a pas: aussi tous ceux qui ont écrit l'histoire des phosphores ont

* Voyez son histoire dans le huitième volume de *l'Histoire des Philosophes modernes*.

mis les plantes lumineuses au premier rang.

Les mouches luifantes sont le second phosphore naturel. Tout le monde les connoît. Les Grecs les avoient remarquées : ils les appelloient *Lampyrides*, parce qu'elles brillent la nuit comme des lampes allumées. *Aristote* en parle dans son Histoire des animaux. *Pline* en fait aussi mention. Il dit que ce sont des miracles de la Nature, des astres semés parmi les herbes, & sur les feuilles des arbres. C'est un insecte très-commun en Italie, où il est nommé *Lucciola*. Ces mouches sont si lumineuses, que trois enfermées dans un tuyau de verre, suffisent pour faire distinguer pendant la nuit tous les objets qui sont dans une chambre. Une seule éclaire assez pour distinguer l'heure que marque une montre. La lumière qu'elle donne se répand par des élancemens, & lorsqu'on l'écrase, sa lumière s'étend, & a tous les caractères du phosphore.

Il y a des mouches luifantes à la Louisiane, & dans toutes les parties de l'Amérique. On les nomme *mouches à feu* : elles sont un peu plus grosses que les mouches ordinaires. Leur lumière est semblable à celle des mouches d'Italie. On voit encore à la Guadeloupe de ces espèces de mouches qui répandent, & par leurs corps & par leurs yeux, une lumière vive & d'un beau verd. On peut lire à la clarté de cette lumière des caractères très-menus.

Mais la plus belle sans doute de ces mouches luifantes, est celle qu'on trouve dans les Indes Occidentales. Elle est si lumineuse qu'elle tient lieu de chandelle aux Indiens, & ils n'en avoient pas d'autres avant que les Espagnols

leur en apportassent. Avec un seul de ces insectes on lit & on écrit aussi facilement qu'avec une chandelle allumée. Parmi ces mouches lumineuses, il en est une autre fort singulière : sa lumière est sur sa tête ; c'est une espèce de lanterne, & on l'appelle à cause de cela *portelanterne*.

Personne n'ignore qu'il y a aussi des vers lumineux. Quelques navigateurs croient que ce sont ces vers qui rendent l'eau de la mer lumineuse lorsqu'un vaisseau la fend avec vitesse, ou qu'on l'agite avec des rames ; mais quelque probable que soit cette opinion, elle n'a pas encore acquis le degré de certitude nécessaire pour l'adopter. Il y a des Physiciens qui prétendent que la mer est lumineuse par elle-même, & c'est une simple prétention. Ce qu'il y a de certain, c'est que dans les belles nuits d'été les eaux de la mer brillent & étincellent sous les coups des rames. Le sillage du vaisseau paroît alors d'un blanc vif & lumineux, parsemé de points brillans & azurés.

Il y a des plantes, du bois pourri, de certains poissons, de la chair des animaux qui sont lumineux. Enfin, selon les observations d'un habile Professeur de Physique à Boulogne, (le P. *Beccaria*) presque tous les corps sont des phosphores naturels ; mais le plus considérable de ces phosphores est celui qu'on nomme *Pierre de Boulogne*, du nom d'une ville d'Italie aux environs de laquelle on trouve cette pierre. Ce fut un Cordonnier, nommé *Vincenzo Casciarolo*, qui en fit la découverte.

En se promenant au bas du Mont Paterno, il remarqua qu'il y avoit des pierres fort bril-

lantes. Il en prit quelques-unes, & leur pesanteur le surprit autant que leur éclat. Il crut d'abord que c'étoient des minéraux ou des pierres métalliques. Il les mit au feu, & les ayant ensuite portées, sans dessein, dans un lieu obscur, il vit ces pierres lumineuses comme des charbons ardents: ce qui le surprit beaucoup & l'engagea à réitérer l'expérience. Cette découverte fit beaucoup de bruit, & les Physiciens s'empressèrent à la vérifier. *Homborg*, *Dufay*, *Lemery*, & plusieurs autres Physiciens célèbres exposèrent cette pierre à un feu assez ardent pour la calciner, & parvinrent ainsi à la rendre très-lumineuse. Mais celui qui a tiré de cette pierre le plus grand éclat, est le savant *M. Margraf*. Il a même reconnu que toutes les pierres calcaires, saturées d'acide, deviennent phosphoriques.

Le mercure enfermé dans un tuyau de verre vuide d'air, secoué dans l'obscurité, forme encore un phosphore. On doit cette découverte à *M. Picard*, de l'Académie des Sciences de Paris. En secouant son baromètre dans un lieu obscur, il s'aperçut que le mercure jetoit une colonne de lumière. On répéta cette expérience sur d'autres baromètres, & elle ne réussit pas. On commençoit à l'oublier lorsque le grand *Bernoulli* l'ayant réitérée de différentes manières, trouva qu'afin qu'un baromètre soit lumineux, il falloit que le mercure fût très-pur, qu'il ne traversât point l'air quand on le versoit dans le baromètre, & que le vuide du haut du tuyau fût aussi parfait qu'il pouvoit l'être. Il enseigna ainsi les moyens de

1675.

construire un baromètre lumineux, & expliqua la cause de cet effet.

A peine l'Académie des Sciences de Paris fut instruite de cette découverte, qu'elle se hâta de la vérifier; mais elle ne construisit des baromètres lumineux que par hasard, & les règles de *Bernoulli* ne servirent point à les rendre tels. Elle l'instruisit de ce succès, & ce Savant répondit que cette variété provenoit, ou de ce que le mercure étoit tantôt trop purgé d'air, & tantôt qu'il n'étoit point assez purifié. *Bernoulli* justifia ses raisons par une explication de l'apparition de la lumière dans le baromètre, laquelle parut très-vraisemblable. Cette lumière dépend, selon lui, du choc de deux matières subtiles, dont l'une est dans le vuide du tuyau, & dont l'autre passe à travers les pores du verre quand on secoue le mercure.

1700.

Malgré les éloges qu'on donna à cette explication, un Physicien habile, mais qui aimoit un peu la dispute, *Hartzoeker* prétendit qu'elle étoit obscure & défectueuse. Sa prétention étoit mal fondée. Aussi *Bernoulli* l'attaqua avec tant d'avantage, qu'*Hartzoeker*, n'osa point répliquer; &, pour rendre sa victoire publique, il fit soutenir une thèse sur ce sujet, laquelle mortifia beaucoup son adversaire.

Les premiers Physiciens qui ont voulu rendre raison des effets du phosphore, & ce sont les Cartésiens, disent que ce sont des matières nitreuses & sulphureuses, qui les produisent; qu'ils proviennent du choc de ces matières, qui forment le second élément, ou le feu,

avec celles du premier élément, ou la lumière. Peu content de cette explication, d'autres Physiciens croient que les agents principaux des phosphores sont des parties salines fort actives, mêlées & embarrassées par des parties sulphureuses & remplies de matières subtiles. C'est encore un systême qui n'est pas plus satisfaisant que celui des Cartésiens.

Le sentiment le plus probable à cet égard est sans doute celui de M. de Mairan. La lumière des phosphores est produite, selon lui, par un mouvement de leurs soufres. Ce savant tâche de prouver cela; mais son opinion n'en acquiert pas plus de solidité. Et comment pourroit-on expliquer la cause de la lumière & de la chaleur des phosphores, puisqu'on ne connoît point la nature, ni du feu, ni de la lumière?

Le parti le plus sage qu'il y a à prendre, c'est de s'en tenir aux observations. Or les observations apprennent que le phosphore est une espèce de soufre composé d'un acide particulier uni au principe le plus pur & le plus simple, qu'on appelle *phlogistique*. En effet, le phosphore a, comme le soufre, deux inflammations, une très-foible, d'où résulte une flamme légère incapable d'allumer des corps combustibles, mais suffisante pour brûler & consumer peu-à-peu tout son phlogistique; l'autre vive, très-brillante & très-forte, capable d'allumer en un moment toutes les matières inflammables.

On trouve dans le *Dictionnaire de Chimie*, art. *Phosphore*, une analyse assez exacte de cette matière, qu'il faut consulter si

l'on veut découvrir la cause de ses effets.

C'est encore aux observations qu'on doit recourir pour connoître la marche du feu dans sa propagation ; car les Physiciens en ont cherché jusqu'ici inutilement la cause. Tout le monde fait qu'une seule étincelle suffit pour former un grand incendie. Comment cela se peut-il faire ? Si le feu porté par l'étincelle n'étoit aidé par celui qui se trouve enfermé dans le corps que l'étincelle embrasse, l'effet seroit plus grand que la cause. Mais de quelle manière cela a-t-il lieu ? Comment la matière ignée se propage-t-elle ? C'est ce qu'on n'a pu expliquer.

On a vu ci-devant avec quel succès les plus célèbres Physiciens ont travaillé à connoître la nature du feu. Leurs recherches sur sa propagation ont été aussi infructueuses, & ce n'est même que de nos jours qu'on s'en est occupé. Ce fut à l'occasion d'un prix proposé en 1738 par l'Académie des Sciences de Paris. Je ne crois pas devoir fatiguer le lecteur par l'exposition des différens systèmes qu'on a imaginés à ce sujet : ils sont peu satisfaisans sans doute ; mais ils découlent tous de ceux qu'on a proposés pour expliquer la nature du feu, & que j'ai exposés ci-devant. Le plus raisonnable est celui de M. *Euler*, qui n'eut que le tiers de la palme, quoiqu'il l'a méritât peut-être toute entière.

Ce savant croit qu'il y a dans chaque partie une matière ignée en vertu de laquelle elle tend à se développer en toutes sortes de sens, & il prétend que les corps inflammables sont enveloppés d'une autre matière non-expansible par elle-

même, mais prête à la devenir dès qu'elle fera en action. Ce sont les parties ignées qui communiquent cette action. Dès qu'une étincelle, par exemple, tombe sur la surface d'un corps inflammable, elle anime les molécules du feu qu'elle touche : celles-ci communiquent cette impression à celles qu'elles touchent, & de proche en proche le mouvement se transmet jusqu'aux molécules de feu renfermées dans les parties intégrantes de ce corps. La force expansive des parties ignées qu'il contient étant ainsi augmentées, les liens qui unissoient les parties intégrantes se rompent, & le corps s'embrase.

C'est à la fois un beau & un terrible spectacle qu'un grand embrasement ; rien n'est plus digne de l'attention d'un Physicien que l'activité extrême du feu sur une grande quantité de matières combustibles. On a trouvé cela si beau, qu'on allume des feux pour signe de réjouissance. On appelle ces feux, des *feux-de-joie*.

Le premier feu qui fut allumé pour une réjouissance, est celui qu'ordonna *Mardonius*, lorsqu'il eut pris Athènes pour la seconde fois. Il occupoit plus de trente lieues de long, commençant à Athènes, finissant à Sardis. C'étoit plutôt un incendie qu'un feu-de-joie. Aussi les historiens ne fixent point à cette époque l'origine des feux-de-joie. Le premier feu de cette espèce qui ait paru, est sans doute celui que fit *Paul Emile*, après la conquête de la Macédoine. Il étoit composé des débris de toutes sortes d'armes & des dépouilles des vaincus. Cela formoit un grand bûcher, auquel il commença à mettre le feu : ensuite les officiers

de l'armée en firent autant chacun devant soi.

Aux feux-de-joie succédèrent les illuminations qu'on considéroit comme un feu-de-joie dont on prolongeoit la durée. Les Egyptiens sont les premiers qui y ont donné lieu. Il étoit chez eux une fête appelée la fête des lampes, qu'on célébroit en allumant des lampes sur les fenêtres des maisons. Les Grecs & les Romains en allumoient une infinité en l'honneur de leurs Divinités, quand ils avoient quelques actions de grâce à leur rendre. Les fêtes de Bacchus étoient aussi célébrées par des illuminations. Enfin on a toujours trouvé que les illuminations formoient un spectacle si beau, qu'on ne croyoit pas qu'on pût rien faire de mieux pour célébrer avec éclat & un certain air de grandeur les fêtes solennelles & les réjouissances publiques; mais l'invention de la poudre a fourni des moyens de rendre le spectacle du feu plus varié & plus intéressant.

Il semble que c'est à l'époque de cette invention qu'on doit fixer l'origine des feux-d'artifice; car comment faire de pareils feux sans se servir de salpêtre, de soufre & de charbon, ou de quelque matière équivalente à ces substances-là? Cependant, dans la description que *Claudien* fait des fêtes données au Public sous le consulat de *Théodose*, on lit qu'il y avoit des feux qui couroient en serpentant sur des planches peintes, sans les brûler ni les endommager, & qui par leurs différens tours & détours formoient différens cercles ou globes de feu. Qu'est-ce que c'étoient que ces feux? Comment étoient-ils faits? C'est ce qu'on ignore absolument. Quoique *Albert* dans son livre de

Mirabilibus, ait parlé des fusées volantes, il l'a fait si mal, qu'on ne fait ce qu'il a voulu dire. Ce n'est que cent cinquante ans après l'invention de la poudre qu'on a inventé véritablement ou découvert l'art de faire des feux-d'artifice.

Un Auteur Italien nommé *Vanocio*, attribue aux Florentins & aux Siennois l'invention des feux-d'artifice. Ces feux étoient ajustés sur des théâtres de bois ornés de peintures & de statues. On les illuminoit afin qu'on les distinguât de loin, & les statues jetoient du feu par la bouche & par les yeux. Ce fut à l'occasion de la fête de S. Jean qu'ils imaginèrent ces feux. On en fit ensuite pour célébrer les fêtes de l'Assomption & celles de saint Pierre & de saint Paul, & aux réjouissances des créations des Papes.

Bientôt l'art de faire des feux d'artifice passa en Espagne & en Flandres; mais on n'imita les Italiens que de loin. Les premiers feux qu'on fit n'étoient composés que de quelques artifices accompagnés de poteaux garnis de linges gaudronnés pour former des illuminations.

On ne fait point quelles ont été les premières pièces d'artifices. Il paroît qu'on a fait d'abord des fusées, car les feux des Espagnols & des Flamands n'étoient formés que de girandoles, qui sont des artifices qui tournent sur leur centre. Chaque girandole est formée avec une roue parfaitement suspendue dans son essieu, autour de laquelle des fusées sont arrangées. En substituant des fusées à aigrettes aux simples fusées, on a converti la girandole en soleil, qu'on a rendu fixe ou mobile comme on l'a jugé

à propos. C'est en ajoutant de la limaille de fer à la composition de la fusée qu'on a fait des fusées à aigrette.

Il n'y a point de pièces d'artifice qu'on ait tant varié que la fusée : on a inventé des *fusées éclatantes*, des *fusées flamboyantes*, des *fusées fulminantes* des *fusées à écriture*, & ç'a été en incorporant différentes matières telles que le poussier, la limaille de fer & un mélange de soufre, de salpêtre & de charbon. On a fait avec ces matières des *étoiles*, des *marrons luisans*, & tout cela en les combinant différemment. Toutes ces inventions n'ont point de nom, parce qu'elles sont le fruit de l'industrie des artificiers qui découvrent là-dessus toujours quelque chose de nouveau, sans prétendre pour cela à la gloire de l'invention. Car le fondement de l'art de l'artificier consiste à employer la poudre à canon en la renfermant dans différens cartouches de carton pour en former des pièces d'artifice destinées aux réjouissances publiques ou aux divertissemens des Particuliers.

La seule chose qui mérite d'être observée, c'est l'art que les Chinois ont de représenter en feu des figures d'animaux. Ils font des figures d'animaux avec de l'osier & du carton, & ils les enduisent de terre grasse : ils les saupoudrent encore de poussier pendant que cette terre est encore humide, & les couvrent d'une pâte faite avec du soufre impalpable & de la farine. On peint ces figures d'animaux de leurs couleurs naturelles; on y met le feu, & bientôt on voit un animal de feu.

Depuis ces inventions, un Physicien plus

touché des avantages du feu pour la société civile que des amusemens qu'il lui procure, a cherché les moyens d'en augmenter les effets. Après avoir établi des principes de dioptrique, il a connu qu'on peut échauffer une chambre en trois manières, 1°. par les rayons directs du feu, 2°. par les rayons réfléchis; 3°. en transmettant la chaleur à travers quelques corps solides qui communiquent à des corps enflammés. Ainsi ce Physicien, nommé M. Gauger, a donné d'après ces principes la construction de nouvelles cheminées & de nouveaux poëles, laquelle remplit cet important objet. C'est la matière d'un livre très-estimable intitulé : *la Mécanique du feu, ou l'art d'en augmenter les effets & d'en diminuer la dépense.*

Voilà le dernier effort qu'on a fait pour connoître les effets du feu & pour les soumettre à des loix. Je ne parle pas des machines à feu, parce que j'en ai écrit l'histoire dans l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*, page 328, à laquelle je renvoie.



HISTOIRE DE LA LUMIERE ET DES COULEURS.

LE phénomène le plus beau & le plus ravissant que la Nature ait étalé à nos yeux, c'est sans contredit la lumière, comme l'a observé fort à propos un homme d'esprit (M. *Vallemont.*) Que seroit-ce que le monde sans la lumière? Un chaos affreux, un vaste sépulcre où nous serions comme des spectres & des fantomes ensevelis dans les horreurs & dans les ombres de la mort. La lumière embellit la Nature & en est l'ame & la vie.

Aussi en a-t-on fait dans tous les temps les plus grands éloges, & depuis près de trois mille ans les Philosophes travaillent, sans succès, à la connoître.

500 ans avant J. C. *Aristote* a défini la lumière l'acte du transparent en tant que transparent. Quoique cette définition soit tout à fait intelligible & absolument ridicule, cependant on s'en est contenté jusques à la renaissance des lettres. Seulement on a cherché à éclaircir cette définition; mais les plus grands efforts qu'on a faits pour l'entendre & pour la faire entendre aux autres, n'ont servi qu'à la rendre encore plus obscure. *Descartes* à qui l'autorité d'*Aristote* n'imposoit pas & qui ne se rendoit qu'à la raison, après avoir

avoir bien examiné la lumière , soutint que c'est une matière très-subtile , divisée en des globules sphériques infiniment petits, & qui est agitée par le mouvement des parties des corps lumineux, lequel pousse cette matière à la ronde.

C'est à-peu-près le sentiment d'un célèbre disciple de *Descartes*. *Regis* (c'est le nom de ce disciple) dit que la lumière consiste dans le mouvement de la matière globuleuse que les corps lumineux poussent par la force de leurs ressorts en ligne droite vers les objets, & qui causent un sentiment & une perception dans les yeux & de-là dans l'ame de ceux qui les regardent.

Le P. *Mallebranche* a voulu aussi rectifier ou perfectionner la définition de la lumière par *Descartes*, dont il est, comme *Regis*, le partisan. Les parties d'un corps lumineux, font, dit-il, dans un mouvement très-rapide, & par ce mouvement elles compriment par des secousses très-promptes toute la matière subtile qui va jusqu'à l'œil, & lui cause des vibrations de pression.

Enfin, peu content de ces globules & de cette matière subtile, *Newton* veut que la lumière soit un écoulement continuél d'une infinité de parties insensibles des corps lumineux. C'est une idée qu'on attribue à *Epicure*, & que *Newton* n'a fait que renouveler. Ainsi tous les corps lumineux perdent de leur substance, & le soleil s'épuise continuellement; mais cet épuisement est aussi insensible que celui des corps odoriférans, tel que le musc qui exhale une odeur continuelle pendant des siècles, sans qu'on s'apperçoive de sa diminution. Outre cela le soleil peut recouvrer une nouvelle matière qui, étant confondue & mêlée dans celle dont il est

composé, y reçoive les qualités nécessaires pour devenir lumière. Et, pour rendre sans doute cette raison plus croyable, *M. de Mairan* regarde le soleil au milieu de son tourbillon à-peu-près comme le cœur au centre d'un animal : il a son systole & son diastole.

Quelque probable que soit cette opinion, ce n'est cependant qu'une conjecture, & on ne peut que conjecturer sur la nature de la lumière. Aussi un des plus célèbres Physiciens de nos jours, *Muschenbroek*, abandonnant toutes les définitions, se contente de donner le nom de lumière à tout ce qui produit dans notre ame la perception d'un objet, à l'aide de nos yeux. D'où l'on doit conclure qu'on ne connoît pas plus la nature de la lumière que celle du feu. En général nous raisonnons bien sur les effets, & fort mal sur les causes. C'est ce qu'on reconnoît sur-tout dans les travaux des Physiciens sur celles de la lumière.

La première observation qu'ils ont faite est que son mouvement se fait en ligne droite, & qu'elle augmente ou diminue à différentes distances comme le carré de ces distances; en sorte qu'une lumière qui a éclairé un objet avec une certaine force, l'éclaire neuf fois moins dans une distance trois fois plus grande, & réciproquement celle qui en est trois fois plus proche, l'éclaire neuf fois davantage.

On remarque ensuite que la lumière se brise lorsqu'elle traverse différens milieux & qu'elle se détourne de sa route. Cet effet produit presque toutes les merveilles de l'optique; mais comme cette Science est une partie des Mathématiques, on trouvera son histoire dans celle

des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes. J'avertis seulement ici qu'on appelle *Réfraction* ce détour de la lumière.

Mais ce qui est du ressort des Physiciens, c'est la diminution d'effets que souffre la lumière en traversant différens milieux. Or on a découvert que le verre & l'eau diminuent beaucoup la clarté de la lumière, & que seize carreaux de vitre exposés à la lumière d'un flambeau, rendent sa clarté 240 fois un quart plus foible.

Le second sujet d'examen sur la lumière est son mouvement. *Cassini* & *Roemer* ont fait les premiers des recherches sur ce sujet; & ils ont découvert que son mouvement est progressif. En déterminant le temps entre les éclipses du premier Satellite de Jupiter dans deux situations de la terre, ils trouvèrent que la lumière emploie 7 ou 8 minutes pour venir du soleil à la terre : sa vitesse doit donc être infiniment considérable. Pour la rendre sensible, voici le calcul qu'on fait.

On estime que la distance du soleil à la terre est de quatre-cent soixante dix milliards, sept cent quatre-vingt huit millions, sept cent soixante huit mille pieds. La lumière parcourt cet espace en 8 minutes : elle parcourt par conséquent dans le temps d'une seconde neuf cent quatre-vingt millions, huit cent neuf mille, neuf cent trente-trois pieds, quatre pouces. Cela posé, en comparant cette vitesse avec celle d'un boulet de canon, qui parcourt six cent toises par seconde, on trouve que la vitesse de la lumière est un million six cent trente-quatre mille six cent quatre-vingt-

trois fois plus grande que celle de ce boulet.

M. *Muschembroek* conclut de-là que la lumière est sans pesanteur ; car si elle pesoit seulement la trente-quatre millions , sept cent quatre-vingt-quatorze mille , cent vingt unième partie d'un boulet , elle auroit la même force que lui & feroit les mêmes ravages.

Cependant la lumière , en tombant sur des corps , se réfléchit , & son angle de réflexion est égal à son angle d'incidence. Cette vérité , quoique bien constatée , est difficile à croire. Comme la surface des corps les plus unis est raboteuse , comment est-il possible que la lumière réfléchisse sous le même angle qu'elle tombe ? Cette inégalité dans les parties d'une glace , par exemple , ne doit-elle pas nuire à la régularité du mouvement direct & réfléchi de la lumière ?

1590.

Kepler , qui le premier a examiné cette question , a voulu que la lumière ne fût point réfléchie des parties d'une surface polie , mais de l'air , qui , formant au tour de ces surfaces un atmosphère , unit parfaitement sa surface ; & c'est de cette surface que la lumière est réfléchie.

1580.

Newton a cru , comme *Kepler* , que la réflexion de la lumière ne se fait point des parties solides des corps , mais que c'est une certaine vertu répulsive , dont tous les corps sont doués , qui réfléchit la lumière avant qu'elle soit parvenue sur ces parties. Néanmoins ce second sentiment n'est pas mieux appuyé que le premier , & *Muschenbroek* avoue sans détour qu'ils ne valent rien ni l'un ni l'autre. Il aime mieux rapporter au Créateur la cause de ce phénomène ,

que de se hasarder à former de simples conjectures. Quoique l'autorité de *Muschenbroek* soit grande en Physique, elle ne doit point interdire les recherches sur un objet si curieux. Persuadé de cette vérité, j'ai publié dans mon *Dictionnaire universel de Mathématique & de Physique* une nouvelle explication de ce phénomène, qu'un Physicien célèbre a bien voulu s'approprier six ans après qu'elle a paru.

1752.

Cette nouvelle explication consiste en ce que la lumière se réfléchit sur elle-même. Le mouvement successif & infiniment rapide de la lumière forme une surface de lumière sur un corps poli, qui est extrêmement polie & sur laquelle la lumière se réfléchit. (Voyez le *Dictionnaire* ci-dessus cité, article *Catoptrique*).

Quoi qu'il en soit, il est toujours certain que l'angle de réflexion est égal à l'angle d'incidence. Ce principe établi, les Physiciens expliquent aisément tous les phénomènes que produit la réflexion de la lumière sur des miroirs. Ils expliquent donc comment un objet paroît aussi éloigné dans un miroir qu'il en est distant, comment un objet vertical y paroît renversé, comment des miroirs inclinés répètent plusieurs fois les objets.

Ce sont ici les phénomènes que donnent les miroirs plans. Ceux qu'offrent les miroirs convexes & concaves s'expliquent avec le même principe. On fait que les premiers diminuent l'image des objets, & que les seconds l'augmentent, parce que les miroirs convexes renvoient les rayons réfléchis sous de petits angles, & les concaves sous de grands. Et comme l'apparence des objets dépend de la grandeur de

l'angle visuel, les objets vus dans un miroir convexe doivent paroître petits, & grands dans un miroir concave.

La lumière modifiée par des verres qu'elle traverse & qui la brisent, produit des effets curieux : c'est de rendre clairs les objets obscurs, de les augmenter, de rapprocher ceux qui sont fort éloignés. Il ne s'agit pour cela que de tailler différemment les verres & de les savoir combiner. On forme ainsi des lunettes, des lunettes d'approche, des Télescopes, des Microscopes dont on peut voir l'histoire dans *l'Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*. La construction de ces instrumens dépend de ces Sciences, & voilà pourquoi j'y renvoie le lecteur ; mais il convient de rendre compte ici des observations & des découvertes qu'on a faites avec le Microscope, parce qu'on est redevable des unes & des autres aux Physiciens.

Ce fut en 1621 que parut le premier Microscope. On le doit à *Corneille Drebbel*, & , entre les mains des Physiciens, cet instrument a enrichi la Science des choses naturelles d'une infinité de découvertes. Les Anciens n'ayant que la vue simple pour examiner les plus petits objets, n'avoient pu les connoître ; mais, grâce au Microscope, les Modernes ont distingué & examiné des objets mille fois plus petits que ceux qu'on peut découvrir avec les yeux les plus pénétrants. Cet instrument, dit *M. Baker*, Physicien habile, nous fournit en quelque sorte de nouveaux sens propres à nous faire connoître les opérations les plus surprenantes de la Nature, & nous met sous les

yeux des prodiges qu'on n'auroit pas soupçonnés dans les premiers siècles.

Qui auroit pu imaginer, (ajoute M. Baker) il y a mille ans, que l'on pourroit distinguer dans une petite goutte d'eau des millions de créatures vivantes, ou que l'on pourroit voir rouler le sang dans des veines & dans des artères plus petites que le cheveu le plus fin, & distinguer même les globules dont le sang est composé? Que l'on découvreroit des millions de millions de petits animaux dans le *semen masculinum* de toutes les créatures? Que non-seulement la figure extérieure, mais encore la composition intérieure des entrailles, & le mouvement des fluides dans un coufin ou dans un pou, deviendroient sensibles à nos yeux, ou que nous découvririons un nombre innombrable de différentes espèces de créatures si petites, qu'un grain de sable en contiendrait plusieurs millions?

Telles sont cependant, suivant la juste remarque du Physicien que je viens de citer, les belles découvertes qui servent de fondement à la nouvelle physique; qui étendent la capacité de l'esprit humain, & qui nous fournissent les idées les plus exactes & les plus sublimes de la grandeur & de la magnificence de la Nature, & de la puissance infinie, de la sagesse & de la bonté du Créateur. (Voyez le *Microscope à la portée de tout le monde*, page 9.

En effet, en commençant par les solides, on a découvert que la pointe d'une aiguille très-fine paroît au microscope inégale, irrégulière, obtuse & large de trois lignes; que le tranchant d'un rasoir paroît avoir une épaisseur de trois lignes; que la glace d'un miroir est composée

d'une infinité de corps inégaux qui réfléchissent une lumière de différentes couleurs; que le diamant est composé de petites lames; que chacun de ses morceaux, quand il est brisé, jette à l'ombre une petite flamme, & que les fils d'une toile sont aussi gros que des cordes ordinaires. C'est sur-tout à *Leeuwenhoek* qu'on doit ces belles découvertes.

Hook a observé le premier les étincelles qui partent d'une pierre lorsqu'on la frappe avec un morceau d'acier, & il a trouvé que ces étincelles paroissent au microscope comme une bale d'acier poli, qui réfléchissoit beaucoup de lumière.

La moisissure vue à travers la lentille d'un microscope, paroît un petit parterre orné de plantes qui portent des feuilles, des fleurs, des semences, & qui croissent si promptement, qu'en peu d'heures elles arrivent à parfaite maturité & produisent même d'autres semences; en sorte qu'en un seul jour il se fait plusieurs générations.

Les observations microscopiques apprennent encore que la feuille de la petite sauge est comme une peluche pleine de nœuds bordés d'argent & embellies de cristaux fins; que la feuille du rosier & celle de l'églantier odorant sont toutes ouvrées d'argent; que les feuilles de la rue sont pleines de trous arrangés comme des rayons de miel, & que les feuilles d'ortie renferment dans leurs piquans une liqueur, qui, épanchée dans le sang, produit les ébullitions qu'on ressent lorsqu'on en a été piqué.

Les découvertes qu'on a faites sur la configuration des grains de sel & des grains de

fable, font auffi très curieufes ; mais la plus importante, & par conféquent la plus digne de notre attention, c'eft celle des globules rouges & ronds qui flottent dans la férofité du fang. Chaque globule eft compofé de fix autres globules plus petits & plus transparens, & chacun de ces petits globules eft compofé de fix globules plus petits & fans couleurs ; enforte que chaque globule rouge eft compofé au moins de 36 globules plus petits. *Leewenoeck*, à qui on doit ces obfervations, eftime que ces globules ont un diamètre de la mille neuf cens quarantième partie d'un pouce.

Ce Phyficien & *M. Joblot*, obfervateur fort intelligent, ont découvert dans les liquides, comme l'eau de pluie, les infufions du poivre noir, blanc & long, du féné, des œillets, du thé, du fenouil, de la fauge, &c. des animaux de différentes efèces. Dans l'infufion de l'anémone, *M. Joblot* a découvert un animal qui a la figure humaine fur le dos. Mais de toutes ces obfervations, celle qui a fur-tout attiré l'attention des Phyficiens, c'eft celle qu'on a faite fur la femence des mâles, *in femine mafculino*, parce qu'on a cru deviner par-là le fecret de la génération.

Leewenoeck eft le premier qui a cru voir de petits animaux dans cette femence. *Hartzoeker* revendiqua cette découverte. Il prétendit l'avoir faite lui-même : cela forma entre ces deux Savans une conteftation auffi vive qu'inutile ; car les obfervations poftérieures & le temps ont appris que ce n'étoit-là qu'une illufion. Ces animaux qu'ils difoient voir, ont, felon eux, la figure d'un retard. Dépofés dans la matrice

de la femme, celui qui est assez heureux pour s'y attacher par les filets qui forment le placenta, devient homme : les autres périssent. Avant que de parvenir à cet état, de ver qu'il étoit, il devient, dit-on, un corps assez semblable à celui d'une fève : il croît dans cette enveloppe, &, quand il a subi sa métamorphose, il déchire son enveloppe, & se montre sous la figure humaine. C'est une espèce de ver à soie, qui, au lieu de devenir papillon, devient homme. Je ne fais point si cela est bien imaginé ; mais un célèbre Naturaliste de nos jours, M. de Buffon, assure que ces animaux sont une pure chimère.

Les observations qu'on a faites sur les insectes, sur les poissons & sur les bois coupés en tranches fort minces, ont dévoilé la structure de ces animaux, la circulation du sang de quelques poissons, & la configuration singulière des fibres de différens bois ; & toutes ces connoissances ont formé une nouvelle physique.

1740.

Pour grossir davantage les objets, M. *Liberkum* a imaginé un microscope où les objets sont vus en grand comme dans une chambre obscure. Ils se peignent sur un drap blanc exposé à une distance convenable de l'oculaire de cet instrument, & un petit insecte y paroît au moins mille fois plus gros qu'il n'est : l'image d'un pou est de cinq à six pouces.

Son inventeur l'appelle *microscope solaire* ; parce que c'est à la clarté du soleil qu'on en fait usage. C'est un microscope ouvert du côté de l'oculaire & placé de l'autre où est la lentille, au trou d'une chambre obscure, tellement que

l'objet placé dans le microscope est représenté sur le drap ou sur un écran.

Ce qui a peut-être donné l'idée de ce microscope, c'est le mécanisme de la lanterne magique. Cette lanterne est une machine dioptrique, qui sert à faire paroître dans un endroit obscur & sur un drap blanc, tendu à une distance convenable, des figures très-petites en formes gigantesques, par le moyen de deux verres convexes, d'un miroir concave, & d'une lampe placée entre le miroir & les verres.

Il paroît constant que c'est au P. *Kirker* qu'on doit l'invention de la lanterne magique; & ceux qui ont écrit que *Salomon* la connoissoit, que *Roger Bacon* en avoit eu l'idée, & qu'un Physicien nommé *Schewenter*, en a enseigné la construction dans un livre intitulé : *Delicia Mathematicæ*, l'ont fait fort légèrement, & sans preuves.

Le P. *Déchalles* prétend que c'est en 1665 que la première lanterne magique parut, & le P. *Schot*, connu par un livre singulier, intitulé : *Magia universalis naturæ & artis*, publié en 1667, n'a pas connu cette machine optique, quoiqu'il se soit attaché à décrire toutes sortes de lanternes curieuses : d'où l'on doit conclure qu'on ignore absolument l'époque de l'invention de la lanterne magique. Les premières lanternes magiques ne représentoient que des objets fixes. Pour rendre ce spectacle plus agréable, *Ehrenberger*, Physicien Allemand, a proposé de faire mouvoir ces objets, & *Muschenbroek* a mis avec succès cette idée à exécution.

Tout ceci n'est que l'effet de la réfraction de la lumière. Cette réfraction produit encore une merveille bien piquante : ce sont les couleurs. Suivant les expériences de *Newton*, la lumière est composée de sept sortes de rayons, qui portent en eux des couleurs inaltérables ; savoir, le rouge, l'orangé, le jaune, le verd, le bleu, le pourpre & le violet. Comme cette théorie dépend de la dioptrique, les Mathématiciens qui ont soumis cette partie de l'optique à des loix, s'en sont emparés ; & c'est dans l'histoire de leurs découvertes qu'il faut chercher celle des couleurs. Voyez donc *l'Histoire des progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences exactes*, page 249 & suiv. Je me bornerai ici aux découvertes que les Physiciens ont faites sur la couleur de différens corps, soit en les décomposant ou en les mêlant ensemble.

Le marbre noir pulvérisé donne une poudre blanche. L'écrevisse qui est verte devient rouge quand elle est cuite. La teinture du tournesol, mêlée avec de l'eau-forte, devient rouge ; de l'huile de tartre, versée sur ce mélange, change cette couleur en une couleur violette, & cette couleur dispaçoit & devient bleue lorsqu'on y ajoute de l'eau commune.

L'eau de chaux, versée sur une vieille décoction de bois d'Inde, change sa couleur rouge en couleur violette ; & si on jette un peu d'urine sur ce mélange, la couleur devient pourpre. La même eau de chaux mêlée avec une décoction de roses produit une couleur verte foncée. Lorsque sur cette décoction de roses on ajoute une

dissolution de vitriol, le mélange devient noir, & quelques gouttes d'esprit de vitriol jetées là-dessus, changent le noir en rouge.

On a découvert encore d'autres manières de produire des couleurs & de les changer; mais ces découvertes n'ont point de nom, parce que ces productions & ces changemens varient à l'infini. C'est presque toujours l'ouvrage des acides & des alkalis. Et l'expérience a appris qu'il y a des liquides sans couleur, qui, mêlés ensemble, produisent une couleur déterminée; que deux liquides colorés, combinés ensemble, acquièrent une couleur différente de celle que chacun de ces liquides avoit avant ce mélange; qu'on fait perdre aux liquides colorés leur couleur, en les mêlant avec des liquides non colorés, & qu'on rétablit leur première couleur en y ajoutant un autre liquide non coloré.

De ces différens effets, plusieurs Physiciens concluent que les couleurs ne dépendent que de la disposition particulière de leurs molécules, qui les rend propres à réfléchir ou à transmettre différens rayons colorés. Les personnes qui ont le tact fin, distinguent par-là cette disposition. Le P. *Grimaldi*, dans son *Traité de la lumière*, a écrit qu'un homme, ayant les yeux bandés, distingua par le tact les différentes couleurs de plusieurs pièces d'étoffe; & on lit dans le *Journal des Sçavans* du mois de Septembre 1685, qu'un Organiste aveugle distinguoit fort bien toutes sortes de couleurs; qu'il jouoit même aux cartes, & gagnoit souvent, sur-tout lorsque c'étoit à lui à faire: nouvelle preuve, suivant ces Physiciens, que les

couleurs ne dépendent que de la disposition des parties des corps. Mais ce n'est ici qu'une prétention, & quoique *Newton* ait fait l'anatomie des couleurs, il reste encore à établir la théorie des couleurs composées : c'est un sujet digne de l'attention des Physiciens.



HISTOIRE

DE

L'ÉLECTRICITÉ.

BOERHAAVE soutient que tous les corps contiennent du feu, comme je l'ai remarqué ci-devant, & c'est par un mouvement rapide & un frottement violent des corps qu'il se développe; mais ce n'est pas toujours sous la même forme. Il y a certains corps où le feu paroît sous une autre forme, & produit des effets différens de ceux qu'on a vus dans l'histoire du feu. La propriété caractéristique de ce feu est d'attirer les corps légers qu'on présente à ceux d'où il sort; & on appelle ces corps, *électriques*: nom qui dérive du mot *électron*, qui signifie ambre en grec, comme *electrum* l'exprime en latin, & d'où les François ont tiré le mot *électricité*.

L'ambre est le premier corps auquel on a reconnu la propriété d'attirer & de repousser des corps légers. C'est *Thalès* qui fit cette découverte. *Platon* & *Théophraste* reconnurent que le jayet & le succin avoient la même propriété, & plusieurs Philosophes, tels que *Pline*, *Strabon*, *Dioscoride*, en ont aussi parlé dans leurs ouvrages; mais ils se sont contentés de l'admirer, & n'ont point cherché à en connoître

600 ans
avant J. C.

ni les effets ni la cause. Plusieurs siècles s'écoulèrent sans qu'on s'en occupât. Ce ne fut qu'au commencement du dix-septième siècle qu'on en fit une étude sérieuse.

1605 après
J. C.

Gilbert, Médecin Anglois, après avoir fait plusieurs expériences sur la propriété que l'aiman a d'attirer le fer, voulut connoître l'attraction des autres corps, & il reconnut que plusieurs corps, autres que l'ambre, le jayet & le succin, tels que le diamant, le saphir, le rubis, l'opale, l'améthyste, le cristal de roche, le verre, le soufre, &c. étoient électriques. Il trouva aussi qu'il y avoit des corps qui n'étoient point électriques, comme l'émeraude, la coralline, les perles, la calcédoine & l'aiman. *Gilbert* forma un catalogue des corps électriques & non-électriques, que *Gassendi* & l'Académie *del Cimento* augmentèrent.

1650.

Ces découvertes piquèrent la curiosité des Physiciens. *Otto-Guérick* fut un des premiers à leur faire accueil. Comme il croyoit que le soufre est un des corps les plus électriques, il imagina de faire tourner un globe de soufre, & d'y appuyer une main fort sèche, tandis qu'il étoit en mouvement. Le succès qu'eut cette invention fut non-seulement de confirmer la propriété qu'ont les corps électriques d'attirer & de repousser d'autres corps; mais encore de transmettre l'électricité à la distance d'une aune, par le moyen d'un fil. Le globe n'étant plus en mouvement, le hasard lui fit connoître qu'il conservoit encore sa propriété électrique. Sur le champ il le détacha de la roue, & promena par son moyen une plume dans toute l'étendue de sa salle. Il observa en même temps qu'une

qu'une plume chassée par le globe, attiroit tout ce qu'elle rencontroit, ou alloit s'y appliquer, si elle ne le pouvoit pas. Ainsi *Otto-Guérick* découvrit l'*attraction*, la *répulsion*, la *communication* & la *propagation*, qui sont les quatre principaux phénomènes de l'électricité.

Le célèbre *Boyle*, contemporain d'*Otto-Guérick*, répéta ses expériences, & en fit de nouvelles: elles lui apprirent que la vertu électrique peut se communiquer à quantité de substances différentes par l'approche des corps électriques. Il découvrit encore que la vertu électrique se conserve très-long-temps dans le vuide, & que la chaleur augmente sensiblement cette vertu.

Peu de temps après, *Hauxbée* ayant trouvé que le globe de soufre n'étoit pas commode, essaya si un globe de verre ne produiroit pas les mêmes effets, & son essai eut tout le succès qu'il pouvoit en attendre. Il trouva que la vertu électrique du verre étoit plus puissante que celle du soufre: il reconnut même avec ce globe que des fils de laine rangés en demi-cercle autour de lui, devenoient convergens & sembloient se porter vers le centre du globe, & que ceux qui étoient déposés sur l'axe formoient comme des espèces de rayons divergens.

Il fit faire ensuite un tuyau de verre, & l'ayant frotté avec la main ou avec du papier, ce tuyau devint si électrique, qu'il attiroit à un pied de distance des feuilles de métal; qu'il les repoussoit ensuite avec force, & qu'il leur donnoit en tous sens divers mouvemens très-singuliers.

On doit encore à ce Physicien une décou-

verte importante : c'est que la constitution de l'air influe beaucoup sur les phénomènes électriques, & que les expériences ne réussissent jamais mieux que lorsque l'air est froid & sec.

1720.

La propagation de la matière électrique fut une des propriétés qui excita le plus l'émulation des Physiciens. L'un d'entr'eux, nommé *Gray*, en fit sur-tout une étude sérieuse ; il la transmit dans toute la longueur d'une corde d'environ huit cent quatre-vingt-six pieds. Il découvrit ensuite de nouveaux corps électriques, tels que les plumes, les cheveux, la soie, &c. & trouva aussi le moyen de rendre l'eau électrique.

Mais sa plus belle découverte est sans doute celle qui lui apprit que tous les corps ne s'électrifient point de la même manière ; que les uns sont électriques par frottement & les autres par communication ; que ceux qui ne peuvent s'électrifier par frottement ne s'électrifient point par communication, ou au moins qu'ils ne transmettent point au-delà la vertu électrique. D'où *Gray* conclut que ces corps étoient les seuls dont on pût faire usage pour soutenir les corps auxquels on vouloit communiquer la vertu électrique. Et ces corps sont les cordons de crin, les fils de soie, la poix-résine, & d'autres substances semblables.

Toujours ingénieux dans ses recherches, cet habile Physicien essaya de communiquer la vertu électrique à l'homme. Il fit cet essai sur un enfant de dix ans. Il l'étendit sur des cordons de crin, & ayant frotté un tube de verre, il l'approcha de sa tête & de ses pieds, & l'enfant devint électrique dans tout son corps. Il fit après cela monter cet enfant sur des gâteaux

de résine, l'électrifa avec son tube comme auparavant, & il devint si électrique qu'il attira des feuilles qu'il avoit placées sous ses mains.

Toutes ces découvertes étonnoient beaucoup les Physiciens. L'un d'eux fort habile, qui les suivoit avec attention, fut sur-tout frappé de cette dernière : c'étoit M. *Dufai*. Il voulut la répéter sur lui-même ; & s'étant suspendu sur des cordons de soie, il se fit électriser. Il attira à lui plusieurs feuilles de métal : une de ces feuilles étant tombée sur une de ses jambes, un des assistans s'approcha pour la prendre ; mais il sentit au bout du doigt, & M. *Dufai* à l'endroit de la jambe où on le touchoit, une piquûre, accompagnée d'un petit bruit.

1730.

Ce Phénomène réveilla l'attention des spectateurs. On répéta l'expérience dans l'obscurité, & on vit une étincelle qui partoît de l'endroit du contact. Par la douleur qu'elle excita, & le bruit qu'elle fit, on soupçonna que c'étoit un véritable feu. M. *Ludolf*, Médecin des armées du Roi de Prusse, parvint le premier à confirmer cette idée. Par le moyen d'un tube seulement, il enflamma la liqueur éthérée de *Frobenius*. M. *Watson*, Physicien Anglois, répéta cette expérience, & il enflamma encore l'esprit-de vin rectifié, le sel volatil huileux, l'esprit de nitre édulcoré, la poudre à canon, &c.

Cependant M. *Dufai* crut qu'une chose absolument nécessaire pour accélérer les progrès de la science électrique, si l'on peut parler ainsi, c'étoit de découvrir un instrument propre à juger de l'intensité de la vertu électrique, c'est-à-dire, un électromètre. Il fit usage pour cela

d'un fil de lin, qu'il plaça sur une barre électrisée; de façon que les deux bouts de ce fil pendoient de chaque côté parallèlement l'un à l'autre, & il observa que ces deux bouts de fil s'écartoient plus ou moins, suivant que la matière étoit plus ou moins abondante.

Quoique cet électromètre ait été adopté par quelques Physiciens, il ne faut pas compter cependant sur son exactitude. On a voulu même y suppléer en proposant divers autres électromètres; mais les meilleures idées n'ont pas répondu parfaitement au but qu'on s'étoit proposé: & on convient aujourd'hui que le moyen le plus sûr de juger de l'intensité de la matière électrique, est d'observer la distance plus ou moins grande, à laquelle il faut se placer pour tirer une étincelle d'un corps électrique.

Tandis qu'on étoit occupé à imaginer un électromètre, M. *Muschenbroek* voulant examiner si l'eau étoit un milieu propre à recevoir & à transmettre l'électricité, plongea un fil de laiton attaché à un conducteur, dans une bouteille moitié pleine d'eau. Il fit électriser le conducteur, & essaya de tirer une étincelle, tandis qu'il tenoit la bouteille de l'autre main. A l'instant il se sentit frappé d'un coup si violent aux deux bras, aux épaules & dans la poitrine, qu'il se crut mort. Revenu de son étourdissement, il protesta qu'il ne recommenceroit point cette expérience, *quand il s'agiroit du Royaume de France*: ce sont les termes dont il se servit dans la lettre qu'il écrivit à M. de *Réaumur*, pour lui faire part de cette découverte.

M. de Réaumur la communiqua à MM. le Monnier & l'Abbé Nollet qui, en la répétant, trouvèrent qu'il n'y avoit rien à rabattre de l'expression de *Muschenbroek*. Cette expérience est connue sous le nom de *l'expérience de Leyde*, parce que c'est à Leyde qu'elle a été faite, ou sous celui du *coup foudroyant*.

Quelques Physiciens réfléchissant sur la position de celui qui tient la bouteille dans cette expérience, crurent qu'elle réussiroit également si plusieurs personnes se tenant par la main, le premier de la chaîne tenoit la bouteille, & que le dernier vînt toucher le conducteur. Le succès confirma cette conjecture. M. le Monnier fit l'expérience à Versailles, en présence du Roi, & la chaîne étoit composée de vingt-quatre personnes.

L'émulation des Physiciens à répéter cette expérience, donna lieu à l'invention de plusieurs machines électriques. M. *Vatſon* en imagina une dont la roue avoit quatre pieds de diamètre, & qui pouvoit faire tourner quatre globes en même temps ou séparément. Le P. *Gourdon*, Bénédictin Ecoſſois, & Professeur de Philosophie à Erford, substitua au globe un cylindre qu'il faisoit tourner par le moyen d'un archet. Enfin M. *Winkler*, Professeur à Léipsic, imagina de frotter le globe avec un coussinet: invention commode, mais qui ne produit pas autant d'effet que les mains.

On ne se borna point aux moyens de faciliter les expériences électriques: on étudia aussi curieusement les avantages qu'on pouvoit en retirer. D'abord on observa que l'électricité accélère le mouvement des fluides dans les tuyaux

capillaires. On remarqua ensuite que l'électricité accélère la transpiration insensible; & de ces deux découvertes on conclut que cette propriété des corps pouvoit avoir son utilité dans plusieurs maladies.

1747.

La première épreuve qu'on fit, fut sur des paralytiques. On électrisa plusieurs soldats paralytiques à l'Hôtel des Invalides, & cette tentative ne fut point heureuse. On la répéta ailleurs, & ce fut aussi infructueusement. Les Médecins sur-tout ne se découragèrent pas; &, pour prouver que l'expérience devoit réussir, *Charles Gottlob Kesler*, Docteur en Médecine à Breslau, soutint dans un acte public que le fluide nerveux n'étoit autre chose que le fluide électrique. On adopta cette opinion dans les Universités de Montpellier & de Pragues, *M. Sauvages* dans la première & *M. Bodasch* dans la seconde.

1749 &
1750.

On essaya encore si l'électricité ne pouvoit pas être utile dans plusieurs autres maladies, & on s'échauffa tellement là-dessus en Italie, qu'on publia dans ce pays-là que l'électricité étoit un remède universel; mais on ne crut pas cela ailleurs, & plusieurs Médecins prirent la plume pour empêcher qu'on ne se confiât trop à ce remède, dont les salutaires effets n'étoient point du tout constatés.

Dans le temps qu'on s'occupoit en France, en Italie & en Allemagne, de l'électricité médicale, un Physicien ingénieux, jusques-là inconnu dans l'Empire des Sciences, (*M. Franklin*) faisoit des découvertes considérables sur cette propriété des corps. La première idée qui se présenta à son esprit, fut de savoir comment la

bouteille qu'on tient à la main, dans l'expérience de Leyde, peut se charger d'électricité & éprouver une commotion aussi violente que celle qu'on ressent. Si la matière électrique qui parvient dans l'intérieur de cette bouteille, pouvoit passer à travers son épaisseur, elle se dissiperoit bien-tôt par l'intermède de la personne qui la tient, & qui reporteroit dans le réservoir commun la matière électrique à proportion qu'elle la recevroit de la bouteille.

La matière électrique ne doit donc pas passer à travers le verre : il faut nécessairement qu'elle y soit retenue par une certaine quantité de matière électrique qui est répartie également entre ses deux surfaces. Considérant l'état de ces deux surfaces, *M. Franklin* trouva que la surface intérieure de cette bouteille est chargée positivement, & que sa surface extérieure est chargée négativement, c'est-à-dire, que la première tend à se dessaisir de la quantité de l'électricité qu'elle a acquise, & que l'autre tend à reprendre ce qu'elle a perdu. Ainsi la matière électrique dont on charge une bouteille, s'accumule sur sa surface intérieure, tandis qu'elle se dépouille à l'extérieur de sa quantité naturelle d'électricité. Ce n'est donc point l'eau de la fiole qui contient l'électricité; car cette eau étant transférée dans une autre bouteille, elle ne donne aucune étincelle à celui qui la touche.

M. Franklin reconnut encore que tous les corps électrisés ont un atmosphère autour d'eux, & que cet atmosphère s'étend plus loin

aux angles de ces corps que par-tout ailleurs. C'est une vérité qui a été constatée par M. de Bosc, Professeur de Physique à Wittenberg.

Ce Physicien ayant électrisé fortement un homme, une vapeur lumineuse se réunit autour de sa tête, & le fit paroître au milieu d'une gloire de lumière semblable à celle que les Peintres représentent autour de la tête des Saints. On appelle cette expérience la *Béatification*.

Elle fut répétée en France par MM. Delor & le Monnier (Médecin) & elle n'eut pas le même succès. Tout ce qu'on put tirer de la tête d'un homme, ce fut des aigrettes lumineuses qui partoient du haut du front, & qui s'élevoient au-dessus de la tête en forme de cornes de lumière, tout à fait semblables à celles qui parurent à Moyse lorsqu'il reçut les Tables de la Loi. Mais cette expérience confirme toujours l'assertion de M. Franklin.

De l'atmosphère des corps électrisés & de l'arrangement de cet atmosphère, cet habile homme conclut que les pointes attirent de plus loin & plus efficacement la matière électrique que tout autre corps; & ayant établi une analogie entre le tonnerre & l'électricité, il crut qu'on pourroit disposer du tonnerre & en détourner les effets, en plaçant sur le sommet des maisons & des édifices élevés, des verges de métal pointues, & en arrangeant un conducteur qui porteroit au-delà de l'édifice dans la terre ou dans l'eau, le feu du tonnerre que la pointe soutireroit.

1752.

M. Dalibard, Physicien François, en fit

l'essai à Marly-la-Ville. Il éleva en cet endroit une barre de fer de quarante pieds de long, laquelle se terminoit en pointe, & qu'il avoit isolée comme il convenoit. Le 10 Mai un tonnerre s'étant fait entendre, on tira de fortes étincelles de cette barre. M. *Delor* répéta cette expérience à l'Estropade où il logeoit, & ce fut avec tout le succès possible. M. *le Monnier* la fit aussi à S. Germain. Enfin M. *Richmann*, Professeur de Physique à Pétersbourg, ayant laissé charger trop fortement la barre électrique, fut tué par une étincelle foudroyante qui partit de la barre de fer.

Ce n'est pas seulement dans des temps d'orage que l'électricité se manifeste à ces barres, mais encore dans des temps calmes & sereins, & où l'on ne soupçonneroit pas qu'il dût y en avoir.

La conséquence qu'on tire de-là, c'est que le feu du tonnerre n'est autre chose qu'une forte électricité rassemblée dans des nuages orageux. Et en effet, l'électricité produit les mêmes effets que le tonnerre. On fond le métal par son moyen, & on incruste une feuille d'or dans du verre, de manière qu'on ne peut plus l'en détacher. On perce plusieurs mains de papier électrisées sur une grande glace, & l'étincelle qui fait ce trou exhale une odeur sulfureuse, semblable à celle du tonnerre. On tire d'un livre, sur la couverture duquel on a appliqué des vignettes dorées, des étincelles momentanées qui imitent assez bien le feu d'un éclair. Et on fait un tableau qu'on ne peut toucher sans recevoir un soufflet violent: c'est ce qu'on appelle un *tableau magique*. Comme

ce tableau représente ordinairement le portrait d'un Roi, si plusieurs personnes en cercle reçoivent le coup, on donne à cette expérience le nom d'*expérience des conjurés*.

Enfin, pour ne rien omettre d'important dans cette histoire de l'Électricité, par le moyen de cette propriété des corps, on a fait un *carillon électrique*, un *clavecin électrique*, & pour dernier trait, M. de Romas, Assesseur au Présidial de Nerac, a imaginé un cerf volant, qui, en ramassant une grande quantité de matière électrique, peut produire des effets considérables.

Les Anciens ne connoissoient pas assez l'électricité pour chercher à en expliquer les effets. M. Dufai est le premier qui a voulu en assigner la cause. Il admet deux sortes d'électricités, une électricité vitrée & une électricité résineuse: M. Désaguliers adopte cette distinction, & il ajoute que les particules d'air pur sont des corps électriques. M. l'Abbé Nollet prétend que les effets de l'Électricité ont pour cause le concours de deux matières, dont l'une est affluente & l'autre effluente. M. Winckler, peu content de cette explication, veut que la surface d'un corps électrisé soit environnée d'une matière subtile qui est en mouvement, & c'est, selon lui, cette matière subtile, qui est la matière électrique. Et M. Jean Freke soutient que la cause de l'électricité dépend d'un feu universel répandu par tout l'univers, & mis en action par les expériences d'électricité.

On a vu ci-devant le sentiment de M. Franklin à cet égard, & ce qu'il dit vaut mieux peut-

être que tout ce qu'on a écrit là-dessus. Avec tout cela la matière électrique est-elle véritablement connue? Le temps & les travaux des Physiciens nous l'apprendront.



HISTOIRE

DE

L'ASTRONOMIE PHYSIQUE

DES SYSTÈMES DU MONDE.

L'ASTRONOMIE-PHYSIQUE est la connoissance de la mécanique générale de l'Univers : c'est l'explication de la cause des mouvemens des corps célestes & de leurs phénomènes. Les premiers Philosophes qui recherchèrent cette cause, l'attribuèrent aux atomes, c'est-à-dire, à des corpuscules ou petits corps. Avant la création, ces corpuscules étoient épars dans l'espace, & , par le mouvement qui leur est propre, s'étant heurtés les uns contre les autres, ils se lièrent & formèrent des corps. Ces corps acquirent, par la vertu particulière des atomes, une vertu que ces atomes n'avoient pas séparément. Par de nouveaux mouvemens que cette vertu leur procura, ils acquirent de nouvelles combinaisons infiniment variées, & engendrèrent ainsi d'autres corps, qui, ayant acquis une sorte de consistance & un certain arrangement, se fixèrent enfin, & devinrent ainsi les uns des étoiles, les autres le soleil, les troisièmes des planètes, & le globe de la terre, avec leurs propriétés & dépendances.

Et voilà l'origine du monde , & celle de la matière.

On attribue à *Moschus* , physicien , l'idée des atomes. *Leucipe* , Philosophe Grec , & *Démocrite* , l'estimèrent très-heureuse , & l'adoptèrent : *Epicure* en fit le fondement de toute sa physique ; de façon que , selon lui , la production du monde , sa conduite , son gouvernement & la génération des êtres , ne proviennent que de l'assemblage fortuit des atomes , doctrine que le poëte *Lucrèce* & le Philosophe *Gassendi* ont si bien fait valoir.

2000 ans
avant l'Ere
chrétienne.

400 ans
avant la
même Ere.

Cependant, tandis que *Démocrite* enseignoit que le monde est composé d'atomes , *Anaxagore* donnoit pour causes naturelles certaines Puissances aqueuses & aériennes , & il ajoutoit que le ciel étoit solide , & que le mouvement auquel les astres sont en proie , les retenoit dans leur orbite. Cette dernière pensée valoit mieux que tout son travail sur le système du monde.

Pythagore & ses disciples s'occupèrent aussi de ce système , je veux dire de la construction de l'Univers. Ils prétendirent que chaque étoile est un monde , & que les étoiles avoient une correspondance avec notre terre. La lune , suivant eux , est habitée par des animaux plus grands & plus beaux que ceux de notre globe. Assurément ce n'étoit point-là expliquer la formation de l'Univers ni le mécanisme de sa construction.

On s'attendoit qu'*Aristote* auroit instruit les hommes là-dessus. Mais, au lieu de suivre les anciens systèmes ou de les perfectionner , il introduisit la matière , la forme & la priva-

tion, comme les principes de toutes choses. Quoique ses Sectateurs, qui ont été en très-grand nombre, aient fait les plus grands efforts de tête pour tirer parti de cette doctrine, il n'en a résulté aucune sorte de lumière; tellement que le système des atomes prit faveur à la renaissance des lettres, par les soins de *Gasendi*, comme je viens de le dire.

Je compte pour rien ce qu'ont soutenu quelques Erudits, soi-disant Philosophes, que les astres ont une ame, ou du moins que des Intelligences étrangères dirigent leurs mouvemens, parce que ce n'est point-là expliquer la cause de ces mouvemens. Je passerai sous silence, par la même raison, l'explication de quelques Pères de l'Eglise, qui ont avancé que chaque corps céleste est guidé par un Ange Tutelaire. Le P. *Schot*, Jésuite, a écrit qu'en 1660 on voyoit à Rome la Basilique des sept Anges gouverneurs des Planètes. Ce sont-là des visions plutôt que des raisons philosophiques. On peut même dire que jusqu'ici on n'avoit pas même ébauché un véritable système du monde.

1637.

Le grand *Descartes* s'imposa cette tâche. Il se transporta pour cela au temps où l'Univers étoit encore à naître, & le fit éclore d'une matière que le Créateur divisa en des particules égales entre-elles, & qu'il fit mouvoir sur leurs propres centres. Dans ce mouvement, ces particules se brisèrent, dit-il, en se frottant les unes contre les autres; mais, en se broyant ainsi, ces matières faisoient effort pour se soustraire à ce frottement: elles s'éloignèrent par-là du centre, conformément au mouvement cir-

culaire commun, en avançant en tourbillons, les uns emportés autour d'un autre. Or ce sont ces tourbillons qui ont formé le soleil & les autres astres; & toute la matière est tellement distribuée, que les plus grosses parties forment les tourbillons, & que les plus petites, qu'il appelle la matière subtile, remplissent leurs pores, de façon qu'il n'y a point de vuide.

Ce système fut souvent altéré & soumis à différentes corrections. *Leibnitz* adopta la matière subtile, le plein universel & les tourbillons, & représenta l'Univers comme une machine dont les loix continueroient toujours suivant les loix du mécanisme dans l'état le plus parfait, & par une nécessité absolue & inviolable.

1680.

Quoique l'autorité de *Leibnitz* fût très-grande en Philosophie, ces changemens & ces corrections n'augmentèrent pas le nombre des partisans du système de *Descartes*. *Newton* en proposa un autre, dans lequel les loix du mouvement des astres sont déduites comme les effets le sont de leur cause.

1687.

Ayant d'abord établi & prouvé la nécessité du vuide, posé ensuite les règles que suivent les planètes dans leurs mouvemens, *Newton* démontre qu'un corps qui parcourt une ellipse, ne peut le faire qu'en vertu de deux forces dont les variations sont en raison réciproque du rayon vecteur : l'une de ces deux forces tend à éloigner les planètes du centre de leur révolution ; c'est la *force centrifuge* que le Créateur leur a imprimée lors de la création ; & l'autre qu'on appelle *force centripète* les retire

vers le centre du soleil ; & cette force provient de l'attraction. Cette attraction ou gravitation est une propriété dont Dieu a doué la matière ; de façon que tous les corps s'attirent les uns les autres en raison directe de leur masse, & en raison inverse du quarré des distances.

Ce systême excita un cri d'admiration en Angleterre. Les François ne se pressèrent pourtant point de l'adopter. Le plus grand nombre des Physiciens d'entre eux préféra les petits tourbillons qui lui paroissoient si vraisemblables, à l'attraction qu'il ne comprenoit pas ; mais un homme d'esprit & Géomètre habile, *M. de Maupertuis*, ayant examiné si les loix de la révolution des planètes pouvoient être observées dans l'hypothèse des tourbillons, trouva qu'il falloit que les vîteses des tourbillons fussent en même-temps proportionnelles aux distances des couches des tourbillons au centre, & aux racines quarrées de leurs distances : ce qui est impossible. D'où il conclut que cette hypothèse n'étoit point admissible. On essaya bien de concilier cela en formant de nouvelles hypothèses, mais on embrouilla plutôt le systême de *Descartes* qu'on ne l'éclaircit.

1750.

Privat de Molières, de l'Académie des Sciences de Paris, fit pourtant un systême nouveau des petits tourbillons, dans lequel il crut avoir résolu toutes les difficultés. D'abord il satisfit à la première loi astronomique de *Kepler*, vérifiée par les observations, savoir que les vîteses de chaque planete sont entre-elles en raison inverse de leurs distances au soleil ; & il fit voir ensuite que la distance moyenne de

de deux planètes est entre-elles comme les racines cubiques des quarrés des temps de leurs révolutions : ce qui est la seconde loi astronomique de *Kepler*. Enfin ce Physicien explique par son système, non-seulement la cause des mouvemens des corps célestes, mais aussi celle de tous les phénomènes de la Nature.

Quelque ingénieux que soit ce système, il ne fit pas fortune. Celui de *Newton* prit absolument le dessus. Tous les Savans convinrent qu'en accordant le vuide & l'attraction qui en font la base, il satisfaisoit à toutes les loix astronomiques avec une simplicité & une vérité admirables. L'illustre *Jean Bernoulli* ne conteste point cette vérité, & cependant il attaque les loix de cette attraction & fait quelques brèches assez considérables au grand édifice de *Newton*. Cela n'empêche pas qu'on ne le reconnoisse aujourd'hui comme le meilleur système qu'on ait proposé. L'existence des deux forces établies par *Newton*, auxquelles les astres sont en proie, est si palpable, & se prouve par tant d'inductions, selon M. l'Abbé *Delacaille*, que, s'il y a quelque système général à établir, il faut que la combinaison de ces deux forces soit la première conséquence du principe qu'on établira. Ce Savant avoue néanmoins que ce système n'est pas général. Afin de le rendre tel, j'ai publié, dans les Tomes III & IV de l'*Histoire des Philosophes modernes*, un supplément au système du monde de *Newton*, dans lequel je donne la solution de plusieurs problèmes astronomiques, comme la rotation des planètes sur leur axe, &c. que *Newton* avoit

désespéré de pouvoir résoudre, & en établissant le principe qu'indiquoit M. l'Abbé *Delacaille* avec tant de raison.

DES ÉTOILES.

Tout le monde fait que la plus ancienne idolâtrie a été l'adoration des astres. Les premiers habitans de la Grece suivirent en cela l'exemple des Barbares. C'étoient sur-tout le soleil & la lune qui attiroient leurs principaux hommages. Ils nommoient le soleil le Roi, le Maître & le Souverain, & la lune la Reine & la Princesse du ciel. Tous les autres globes lamineux passoient pour leurs sujets, ou pour leurs conseillers, ou pour leurs gardes ou pour leur armée. Plus éclairés que ces nations-là, le peuple Hébreu n'adora point les astres, mais il les regarda comme des Êtres intelligens, qui se connoissoient eux-mêmes, & qui obéissent aux ordres de Dieu. Et *Origène* soupçonne que les astres ont la liberté de pécher & de se repentir de leurs fautes.

Mais toutes ces prétentions, ou tous ces sentimens, n'expliquent rien sur la nature des astres. C'est un sujet dont les premiers Philosophes ne s'occupèrent point : ils cultivèrent la science des astres plus en Astronomes qu'en
 500 ans
 avant J. C. Physiciens. Seulement *Anaximènes*, disciple d'*Anaximandre*, enseigna que les astres sont de grandes roues remplies de feu. *Aristote* a écrit que les cieux & les astres sont composés d'une matière si subtile & si pure, qu'il n'y a que Dieu qui puisse la détruire.
 D'autres Philosophes se sont imaginé que

les cieux étoient solides , & que les astres y sont attachés comme des cloux à une roue , ou comme des nœuds se trouvent naturellement dans le bois. On a voulu ensuite que les cieux fussent fluides tel qu'un air vague & spacieux dans lequel les étoiles & les planètes se promènent comme les poissons dans une grande mer , ou comme les oiseaux dans l'air.

Enfin , la dernière conjecture sur la nature des cieux & des astres , est que les cieux ne sont qu'un air très-subtil & très-purifié répandu dans l'immensité de l'espace , & que les astres sont formés de cette même matière qui se trouvant condensée & épaissie , fait un corps capable de réfléchir les rayons de la lumière du soleil. Ainsi dans cette hypothèse , tous les astres , si on en excepte le soleil , seroient dépourvus de lumière , s'ils n'étoient embrasés par le feu du soleil , ou plutôt si , comme des glaces polies, ils n'en recevoient pas la lumière : conséquence trop générale , & que les observations astronomiques détruisent absolument.

En effet , les étoiles étant infiniment plus éloignées du soleil que Saturne qui en est la plus distante de toutes les planetes , leur lumière devrait être beaucoup plus foible que celle de Saturne , & c'est tout le contraire : d'où l'on conclut qu'elles ne tirent pas leur lumière du soleil ; qu'elles ont leur lumière propre , & qu'elles sont par conséquent des soleils elles-mêmes. Aussi quelques Astronomes , & notamment *Jordan Brunus* , disent qu'elles ont , comme le soleil , des planètes qui tournent

autour d'elles. C'est une conjecture trop dénuée de probabilités pour mériter quelque attention.

J'ai dit que la distance des étoiles au soleil est infiniment grande, & je l'ai dit après les Astronomes, qui avouent qu'il n'est pas possible de la déterminer même par approximation. Le globe de la terre, & , qui plus est, le diamètre de son orbe ne sont qu'un point par rapport à cette distance. *Hughens*, pour en avoir cependant une idée, après avoir supposé que l'étoile appelée *Syrius*, qui est dans la constellation du grand chien, est aussi grande que le soleil, estime que la distance qu'il y a entre les étoiles & la terre, est vingt-sept mille six cent soixante fois plus grande que celle qui est entre le soleil & la terre. Ainsi *M. Niewentit* ayant prouvé qu'il faudroit vingt-six ans pour qu'un boulet de canon passât d'ici au soleil, en conservant la même vitesse qu'il auroit en sortant du canon, trouve par le calcul, qu'il emploieroit près de sept cent mille ans pour parvenir jusqu'aux étoiles; & qu'il faudroit à un vaisseau, qui feroit 150 lieues par jour, trente millions quatre cent trente mille quatre cents ans pour y arriver.

Mais puisque les étoiles sont si éloignées de la terre, comment peuvent-elles paroître de différentes grandeurs? Vu ce grand éloignement, la grandeur des étoiles devroit être toujours la même, ou du moins paroître telle. Cependant il est certain que la grandeur de quelques étoiles a changé, & qu'elles sont devenues plus petites, du moins en apparence. Ces étoiles perdroyent-elles de leur substance? Se cache-

DE L'ASTRONOMIE PHYSIQUE. 229
roient-elles dans l'immensité du firmament ?
Leur distance varierait-elle ? Aucun Savant
n'a pu encore résoudre ces questions.

Ce qu'il y a de véritable , c'est que de temps
immémorial on a observé de nouvelles étoiles ;
qu'on a remarqué que d'autres qu'on avoit vues
ont disparu , & qu'on en a vu qui paroissent
plus lumineuses dans un temps que dans un
autre temps. En 1572 il parut une nouvelle
étoile dans la constellation de Cassiopée ; en
1600 on en découvrit une nouvelle dans la
poitrine du Cygne ; & en 1604 on en vit une
dans la constellation nommée *serpenteaire* ,
qu'on n'avoit point apperçue.

Plusieurs étoiles qu'on voyoit autrefois ne
paroissent plus. Les Astronomes cherchèrent
en vain dans le dix-septième siècle , cinq étoiles
que *Tycho-Brahé* avoit observées dans le sei-
zième , & dont il avoit déterminé les lieux.
Et *Gregori* a écrit qu'il y a une étoile dans la
constellation de la baleine qui a disparu plusieurs
fois , & qu'elle se montre ensuite au même
endroit en différens temps.

Toutes ces variétés embarrassent beaucoup
les Physiciens dans la recherche de la nature
des étoiles. *Hipparque* est d'avis que le ciel
éprouve des changemens. Si cela est , que de-
viennent les étoiles ? On a lieu de croire au-
jourd'hui que le nombre des étoiles est innom-
brable ; & cela rend encore la question dont il
s'agit , plus difficile à résoudre. Y au-
rait-il une infinité de soleils ? Et ces soleils
s'éteindraient-ils ou s'allumeroient-ils avec le
temps ? On ne peut former là-dessus aucune
conjecture raisonnable. Quoique les Astro-

nomes comptent environ trois ou quatre mille étoiles, cependant on a découvert dans la seule constellation d'Orion, deux fois plus d'étoiles qu'on n'en découvre à la simple vue dans toute l'étendue des cieux. Avec le secours de cet instrument, on a reconnu que cette bande large qui fait le tour du ciel, & qu'on appelle la *voie lactée*, à cause de sa blancheur, est formée par l'assemblage d'une infinité de petites étoiles.

Cette voie lactée a été pour les Anciens un phénomène extraordinaire, qu'on ne croyoit pas pouvoir expliquer. *Démocrite* conjecturoit qu'elle étoit du nombre des astres. C'étoit bien voir. Les disciples de *Pythagore* ne furent pourtant pas de cet avis. Ils croyoient que le soleil avoit passé autrefois par cette partie du ciel, & que cette blancheur étoit un trace de lumière que cet astre avoit laissée dans son chemin, *Aristote* assuroit qu'elle étoit formée par une certaine exhalaison suspendue en l'air, & on crut tout cela jusqu'à la découverte du télescope. *Galilée* est le premier qui a fait voir que ce n'étoit qu'une quantité innombrable d'étoiles de différentes grandeurs & de différentes situations dont le mélange confus de lumière occasionne cette blancheur.

Cependant, en comparant les observations anciennes avec les modernes, on trouve que la latitude des étoiles est invariable; que leur longitude augmente de plus en plus, & qu'elles paroissent avoir un mouvement parallèle à l'écliptique d'occident en orient; mais c'est ici l'ouvrage des Astronomes, & dont j'ai rendu compte dans l'Histoire de l'Astronomie qui fait partie de l'*Histoire des progrès de l'Esprit*

Humain dans les Sciences exactes. Ce qu'il convient de dire ici, c'est qu'on nomme *grande année* le temps dans lequel les étoiles font ou paroissent faire le tour du firmament par leur mouvement propre.

Les Anciens fixoient la grandeur de cette année à trente-six mille ans; mais les observations plus exactes qu'ont fait les Modernes à cet égard, ont appris qu'elle ne peut être que de vingt-cinq mille neuf cent vingt années. Or, après la fin de cette année, tous les corps célestes rentreront, suivant quelques Philosophes, dans le même état où ils étoient lors de la création; & comme alors la terre étoit, (à ce que disent les Cartésiens) toute enflammée, qu'elle étoit une étoile, elle redeviendra donc une étoile quand la grande année sera achevée, & le monde finira: ce qui est conforme à ce qu'ont prêché les Apôtres de J. C. que le monde périra par le feu. Mais tout cela n'est qu'une illusion. (V. le *Merc. de Fran.* de Sept. 1773, p. 160).

DU SOLEIL.

Les Anciens estimoient que les cieux, les astres sont invariables & incorruptibles, & les Chaldéens se vantoient d'avoir observé avec la plus grande attention pendant quatre cent soixante-dix mille ans ce qui se passoit dans les cieux, sans y avoir remarqué aucune irrégularité. Cependant quelques Philosophes de ces temps reculés vouloient que le soleil fût un animal. Mais on combattit ce sentiment avec avantage, en disant que si le soleil avoit vie, il se feroit inmanquablement lassé dans sa course; & d'ailleurs s'il eût eu quelque liberté, comme

en ont les animaux, il eût visité plusieurs parties du ciel où il ne va jamais. Il faut donc, conclut-on, que le soleil ne soit point animé, & que ce soit une masse éclatante assujettie à un mouvement régulier, qu'il a reçu lors de la création du monde.

Et qui est-ce qui forme cette masse ? *Thalès* croyoit que c'est un amas de matière enflammée. *Platon*, *Zénon* & *Pythagore* pensoient à peu près de même. Selon eux, le soleil est un globe de feu. *Philolaë*, disciple de ce dernier Philosophe, ne fut pas de cet avis. Il soutint que cet astre n'a ni chaleur ni lumière, & qu'il reçoit l'une & l'autre des planètes; sentiment ridicule que n'auroit pas dû avoir un homme qui le premier a admis le mouvement de la terre autour de l'écliptique. Aussi, malgré l'estime qu'en firent les Philosophes modernes, ce sentiment ne fut adopté par personne. *Kepler*, *Kirker*, *Reitha*, &c. s'en tinrent à la conjecture des Philosophes Grecs.

Mais quelque probable que parût cette conjecture, *Descartes* n'y fit aucune attention. Il a écrit que le soleil est composé de matière subtile capable d'exciter la lumière & la chaleur, parce que cette composition est une suite de son système du monde; & comme tous les Physiciens ne sont pas Cartésiens sur ce point, le plus grand nombre d'entre eux pense, comme la plupart des Physiciens anciens & modernes, que le soleil est un globe de feu.

Avec tout cela, ces suppositions ou ces conjectures ne satisfont point aux phénomènes qu'on observe sur cet astre. S'il est un globe de feu ou un composé de matière subtile, pour-

quoi n'est-il pas homogène ? Pourquoi y découvre-t-on des taches ? Or les observations apprennent qu'il en a plusieurs ; que leur figure est irrégulière , & qu'elle varie aussi-bien que leur grandeur & leur durée. Les taches , dont une , suivant *Riccioli* , égale la dixième partie du disque du soleil , se meuvent sur le corps de cet astre. Tantôt on les voit d'un côté , & dans d'autres temps elles reparoissent de l'autre côté. Leur plus grand mouvement est aux environs de son diamètre , & il se ralentit à mesure qu'elles s'en éloignent. Quelques-unes d'entre elles tiennent au globe du soleil ; d'autres n'y paroissent point adhérentes. Celles-ci sont enveloppées d'une espèce de brouillard.

Un Astronome célèbre (*Hevelius*) a observé particulièrement ces dernières. Il appelle *noyau* le brouillard qui les enveloppe ; & il a remarqué que le noyau augmente & diminue ; qu'il occupe toujours le milieu de la tache , & que quand cette tache est prête à disparoître , il se dissout par éclat. On assure encore que ces taches changent de figure & de grandeur ; qu'elles se condensent & se raréfient ; qu'il s'en engendre , & qu'il en disparoît : or , qu'est-ce que tout cela signifie ?

M. de la Hire croit que ces taches ne sont qu'une masse de matière solide , beaucoup plus grande que la terre , & que cette masse n'a d'autre mouvement dans le corps liquide du soleil , que de flotter , tantôt sur sa superficie , & tantôt de s'y enfoncer entièrement ou en partie.

Le soleil n'est donc point un feu pur : c'est la conséquence qu'on doit tirer de l'existence de ces taches , & de la conjecture de M. de la

Hire. On ne peut pas dire qu'elles sont des générations nouvelles; car, quelle seroit dans ce cas la nature du soleil? Cet astre seroit-il formé d'une liqueur qui bout, ou seroit-ce une vaste mer où il flotte des corps étrangers? Il est certain que ce n'est qu'en résolvant ces problèmes, qu'on peut former une conjecture raisonnable sur la nature du soleil.

Quoi qu'il en soit, il est avantageux pour nous que le soleil ait des taches; car c'est par leur moyen que nous savons que cet astre fait une révolution autour de son centre en vingt-sept jours & quelques heures.

Le sentiment le plus reçu aujourd'hui sur la nature du soleil, est que la lumière est la matière même qui le compose: c'est celui de *Newton*. Le soleil est donc la source inépuisable de cette substance précieuse qui coule depuis tant de siècles, sans que le corps de cet astre en ait souffert une diminution sensible. Cela paroît impossible; mais on fait voir que cette substance est si subtile & si rare, que son effusion ne sauroit diminuer sensiblement la grosseur du soleil après plusieurs milliers de siècles, & que d'ailleurs la Nature peut réparer la dissipation continuelle que fait le soleil de cette matière. On conjecture même que ce sont les étoiles qui lui en fournissent. *M. de Mairan* a voulu expliquer comment le soleil reçoit ou s'imbibe d'une nouvelle substance qui remplace celle qu'il perd, comme on peut le voir dans l'Histoire de la lumière.

Ainsi, le soleil est la source de toute la lumière qui éclaire la terre & les autres planètes. Ses rayons étant réunis avec un miroir ar-

dent, font un feu plus violent que tous les autres feux que nous pouvons produire avec les matières les plus combustibles. Voyez dans ce volume l'*Histoire du Feu*.

Voilà tout ce qu'ont écrit de remarquable sur le soleil les Physiciens les plus célèbres. Les Astronomes ont déterminé son lieu dans le ciel, sa distance de la terre, son diamètre, sa parallaxe, &c. & leurs travaux, ainsi que leurs découvertes, sont exposés dans l'*Histoire des progrès de l'esprit humain dans les Sciences exactes*, parce que ceci regarde l'astronomie, & que l'astronomie fait partie de ces sciences. On trouvera aussi dans cet Ouvrage l'histoire de la découverte des taches du soleil.

DES PLANÈTES.

Autour du soleil se meuvent six globes qu'il éclaire & qu'il chauffe, & qu'on nomme *Planètes*. Celle qui en est le plus proche, s'appelle Mercure; celle qui suit, Vénus. Le troisième globe est celui que nous habitons; mais quoiqu'il soit véritablement une planète, nous l'examinerons en particulier, parce que nous le connoissons beaucoup mieux que les autres, & qu'il reste à expliquer plusieurs phénomènes également curieux & importants, & qui ont exercé tous les Physiciens. Viennent ensuite les planètes nommées Mars, Jupiter & Saturne.

Après avoir reconnu que ces astres font leur révolution dans des courbes ou orbites presque circulaires, on voulut deviner la cause de leur

mouvement, & on fit là-dessus des conjectures ridicules, comme on l'a vu au commencement de cette Histoire de l'astronomie physique. On reconnut ensuite des taches dans les planètes, & on remarqua tant de rapport de la terre avec elles, qu'on ne douta point qu'elles ne fussent habitées; &, pour voir ces habitans, le Père *Kirker* s'est transporté en idée sur toutes les planètes, & nous a donné la description de leurs habitans, d'après les Mémoires de son imagination.

Ainsi, suivant ces Mémoires, il y a, par exemple, dans Saturne des vieillards mélancoliques, marchant à pas de tortue, revêtus d'habits lugubres & secouant des torches puantes, & dont le visage est pâle & l'air sévère. Dans Vénus, il vit au contraire des jeunes gens d'une taille & d'une beauté ravissantes, dont les uns dansoient au son des lyres & des cymbales, tandis que d'autres répandoient à pleines mains des parfums & des fleurs. L'Auteur explique la raison de cette différence des habitans de ces deux planètes, Saturne & Vénus; & les raisons ne lui manquent pas: elles sont aussi solides que ses visions. C'est dans l'Ouvrage de ce fameux Jésuite, intitulé: *Iter extaticum*, que les personnes qui ont du temps à perdre, ou qui veulent se gâter l'esprit, peuvent voir la description des habitans des autres planètes. Il est bien extraordinaire que cet Ouvrage ait eu de la célébrité, & ait été imprimé plusieurs fois, & encore plus étonnant qu'il n'ait pas été sur-tout sévèrement censuré sur ces questions extravagantes: le vin qu'on recueille dans Jupiter pourroit-il

DE L'ASTRONOMIE PHYSIQUE. 237
servir au sacrifice de la Messe? L'eau qu'on trouve dans la lune est-elle propre à baptiser un Catéchumène? &c.

Parmi ceux qui ont méprisé hautement l'Ouvrage du Père *Kirker*, on distingue M. *Hughens*. Cependant ce Savant croit que les planètes sont habitées; & voici comment il s'autorise à le croire. L'eau étant le principe de toutes choses, il doit y en avoir dans les planètes; &, s'il y en a, à l'aide de la chaleur des rayons du soleil, elle doit y faire croître des plantes & des arbres. Mais ces productions seroient vaines & inutiles, s'il n'y avoit point des hommes dans les planètes. Les planètes sont donc habitées: c'est la conséquence d'*Hughens*; &, en la suivant, il fait voir que ces habitans doivent être semblables à ceux de la terre. Ainsi il les peuple de fots & de gens d'esprit, de fripons & d'honnêtes gens; & pour contenir ces divers génies dans de justes bornes, il ne doute pas qu'ils n'aient des Loix & des Juges.

Cela peut-être; mais de simples conjectures, quelque ingénieuses qu'elles soient, n'avancent pas beaucoup dans la connoissance de la nature des choses, & les Physiciens veulent au moins des probabilités lorsque les faits manquent: c'est en examinant chaque planète en particulier, qu'ils ont colligé ces faits.

Mercury. Le diamètre apparent de cette planète est la trois centième partie de celle du soleil: c'est la plus petite de toutes les planètes; mais sa lumière est très-vive: on ne l'apperçoit qu'au lever & au coucher du soleil. On n'y a pas encore observé des taches, & on ignore si elle tourne sur son axe: on le conjecture seulement.

Vénus. Quoique cette planète soit assez proche du soleil, on apperçoit pourtant avec le télescope sa lumière croître & décroître; de sorte qu'on distingue ainsi très-clairement ses phases. M. *Delahire*, à l'aide de cet instrument, y a découvert des montagnes plus élevées que ne sont celles qu'on croit voir dans la lune. On conjecture même que c'est un corps ressemblant à celui de la lune, & par conséquent à celui de la terre: il est presque aussi grand que celui de ce dernier globe. Cette planète se meut autour du soleil avec une vitesse cent quarante-six fois plus grande que celle d'un boulet de canon lorsqu'il part.

Les Anciens croyoient que Vénus est une étoile. Ils l'appeloient l'étoile du matin & du soir.

Mars. La lumière de cette planète augmente & diminue ainsi que celle de la lune. Elle paroît coupée en deux parties égales quand elle est dans ses quadratures. M. *Hughens* y a observé en 1656, une zone obscure & large, qui paroît au travers du milieu de la planète, & dont la largeur occupe presque un tiers de son diamètre. On y voit des taches lorsqu'on la regarde avec un bon télescope: d'où l'on infère qu'elle tourne sur son axe; & M. *Cassini* prétend que cette rotation est de vingt-quatre heures & quarante minutes ou environ.

Il est à croire que Mars a un atmosphère; car quand dans sa révolution autour du soleil il passe proche de quelques étoiles, ces étoiles paroissent obscurcies & presque éteintes.

Les mouvemens de cette planète sont si irréguliers, qu'on a bien de la peine à les ex-

pliquer. Il en coûta la vie à un Astronome nommé *Rheticus*. Désespéré de ne pouvoir connoître ses mouvemens, il en devint si furieux qu'il se donna un coup violent à la tête, dont il mourut. Pour rendre cette histoire plus intéressante, on a écrit que *Rheticus* pria le Diable de lui expliquer les mouvemens de Mars, & que le malin-Esprit ayant pris sa tête la secoua si violemment qu'il la cassa contre la muraille, en lui disant : tel est le mouvement de Mars.

Jupiter. C'est le plus bel astre du firmament. Quelques Physiciens estiment qu'il est deux mille quatre-cent-soixante fois plus gros que la terre, & d'autres croient qu'il l'est même huit mille fois. On juge que son mouvement doit surpasser cinquante-quatre fois celui d'un boulet de canon, & on prouve que la force qui le meut, & par conséquent la force de la planète elle-même, est au moins quatre cent trente-deux mille fois aussi grande que celle qui feroit mouvoir la terre avec la même vitesse qu'un boulet de canon lorsqu'il part.

Galilée est le premier qui a observé cette planète avec de grandes lunettes; & il y aperçut plusieurs bandes à peu-près parallèles entre elles; & M. *Hook*, avec un bon télescope, a découvert une petite tache dans la plus grande de ces bandes.

M. *Wolf*, persuadé que Jupiter est un corps tout à fait semblable à celui de la terre, a déterminé par le calcul la grandeur des habitans de cette planète, relativement à sa grandeur, & il a trouvé que leur taille doit être à peu près de 14 pieds.

Proche de Jupiter il y a quatre petites planètes qui tournent autour de lui pendant que lui-même tourne autour du soleil. Elles sont connues sous le nom de gardes ou satellites de Jupiter. Quoique celui qui est le plus voisin de Jupiter, soit aussi gros que la terre, il se meut cependant beaucoup au-delà de cent fois plus vite qu'un boulet de canon. On peut juger par-là de la vitesse du mouvement des autres.

C'est à *Marius* & à *Galilée* qu'on doit la découverte de ces petites planètes. *Marius* les prit d'abord pour de petites étoiles, mais *Galilée* reconnut en 1718, avec de grandes lunettes, que c'étoient des planètes. Les Astronomes font usage des satellites pour déterminer les longitudes.

Saturne. On croit que le globe de cette planète est deux mille fois plus gros que celui de la terre; mais les plus célèbres Astronomes veulent que ce globe soit à celui de la terre comme 30 à 1. Quoi qu'il en soit, il se meut vingt fois aussi vite qu'un boulet de canon. Il a autour de lui un anneau qui est aussi large que la terre, & l'espace qui est entre cet anneau & le corps de la planète, a la même largeur. Cette planète a, comme Jupiter, des satellites: ils sont au nombre de cinq, & on ne peut les appercevoir qu'avec de grands télescopes. On trouvera l'histoire de la découverte de cet anneau & de celle des Satellites dans l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*.

DE LA LUNE.

Quoique la lune soit de tous les astres celui que nous connoissons le mieux, elle n'est cependant

pendant qu'un Satellite de la terre, qui emprunte sa lumière du soleil, comme toutes les planètes. Elle tourne autour de ce globe, tandis qu'elle fait, comme les autres planètes, sa révolution autour du soleil. Sa grosseur est, suivant l'estime la plus générale, la cinquantième partie de celle de la terre, parce qu'on croit que son diamètre est à celui de la lune comme 11 à 3. Sa moyenne distance à la terre est d'environ soixante demi-diamètres terrestres ou de quatre-vingt dix mille lieues. A l'égard de sa figure, *Newton* pense que c'est celle d'un sphéroïde.

A la vue seule, on y distingue des taches assez considérables, qu'on conjecture être des montagnes plus hautes que les nôtres, à proportion de son globe. On voit l'ombre de ces montagnes changer, suivant les différens aspects du soleil. Ce Satellite de la terre a aussi une infinité de grandes fosses. D'autres endroits paroissent obscurs sans être creux. Un Historien célèbre, nommé *Plutarque*, croyoit que c'étoient des mers, & là-dessus les Anciens ne doutoient point que la lune ne fût habitée : c'étoit aussi le sentiment de *Kepler*. Depuis la découverte du télescope, on a bien fortifié cette conjecture.

400 ans
avant J. C.

1594 ans
de l'Ere
chrétienne.

Galilée ayant observé cette planète secondaire avec une grande lunette, y vit clairement des montagnes & leur ombre. On a aussi reconnu les mers que les Anciens disoient y être. Mais, s'il existe des montagnes & des eaux dans la lune, elle doit avoir un atmosphère formé par les exhalaisons que l'action du soleil élève. Il y a donc de l'air autour de la

1610.

lune ; & , par une suite de cette action , il doit y pleuvoir & y neiger , comme sur la terre. Or cette pluie , en tombant sur la lune , y fait nécessairement végéter des plantes , engendrer des animaux , produire enfin des êtres semblables à ceux qui peuplent la terre.

La lune est donc habitée : c'est la conséquence naturelle que quelques Philosophes tirent de ce raisonnement.

Cependant M. *de la Hire*, en observant la lune avec une grande attention, a jugé que les taches qu'on croit être des mers ne sont que de grands pays dont le sol est naturellement plus noir. Mais s'il n'y a point de mers dans la lune , il n'y a point d'atmosphère , du moins sensible ; & on explique fort bien cette espèce de couronne de lumière qui paroît dans les éclipses de soleil , sans supposer un atmosphère ; ce qui est pourtant la plus forte preuve qu'on puisse donner de son existence. Il s'ensuivroit de-là , suivant *la Hire* , que la lune n'est point habitée.

En effet s'il n'y a point de mers , ni d'atmosphère , ni de vapeurs , ni de pluie , il n'y a donc point de plantes ; & par conséquent point d'hommes. Une chose encore bien singulière , c'est que tout nous porte à croire que les rayons du soleil n'y produisent aucune chaleur. Car la liqueur d'un très-bon thermomètre étant exposée à l'action des rayons de la lune réunis au foyer d'un grand miroir ardent , n'éprouve aucune variation , pas la moindre chaleur. Comment est-il possible que les rayons du soleil , dont la chaleur est si violente au foyer d'un

miroir ardent, soient sans effet lorsqu'ils sont réfléchis du globe lunaire? Voilà une question qu'on n'a pu encore résoudre.

On attribue néanmoins une vertu à la lumière de la lune : c'est d'augmenter ou de diminuer la moelle dans les os des animaux & leur substance même, comme dans les écrevisses, selon le cours de cette planète, & d'être en même-temps favorable ou défavorable à la végétation des plantes; mais c'est-là un préjugé que les Physiciens combattent avec force, & cependant presque sans succès: tant il est difficile de détruire les erreurs populaires!

Il n'y a point de planètes dont le mouvement soit si inégal que celui de la lune. Les Newtoniens pensent que cette inégalité est causée par l'action du soleil qui trouble le mouvement des planètes secondaires. C'est ici une hypothèse physique; & les astronomes qui ne veulent que des observations, tâchent de soumettre au calcul ces mouvemens réels ou apparens.

DES COMÈTES

Les Chaldéens mettoient les comètes au nombre des planètes : on croit même qu'ils avoient quelque connoissance de leurs mouvemens. Les Grecs au contraire pensoient que les comètes sont des étoiles qui ont une chevelure sanguine & hérissée. *Pythagore* vouloit que ce fussent des étoiles errantes, qui reparoissoient après un temps considérable. On leur donnoit alors différens noms, selon la figure qu'on leur supposoit. Il y en avoit à qui on trouvoit la

figure d'une rose ou du soleil; d'autres celle d'un tonneau, & tout cela étoit l'ouvrage de l'imagination. Cette imagination rendoit même raison de ces figures. Suivant qu'elles étoient difformes ou agréables, elles annonçoient de grandes calamités, ou étoient de bon augure. Les Romains, aussi superstitieux à cet égard que les Grecs, prétendirent que la mort de *Claudius César* fut désignée par une comète; que le règne du cruel *Néron* fut éclairé par une comète terrible, & qu'une comète belle & bienfaisante avoit favorisé une grande entreprise d'*Auguste*; tellement que, par son ordre, ils lui rendirent un culte qui dura autant que son règne.

Cette erreur populaire avoit pris de si fortes racines qu'elle subsistoit encore à la renaissance des lettres. L'illustre *Jacques Bernoulli* ayant dit que les comètes étoient des astres réglés, on lui répondit que cela ne pouvoit pas être, puisqu'elles étoient un signe extraordinaire de la colère du ciel. *Bernoulli* jouissoit d'une assez grande réputation pour opposer son autorité à cette réponse; mais on y intéressoit la religion; & les lumières d'un Savant s'obscurcissent quand on assure que celles de Dieu se manifestent. Aussi *Bernoulli* fut obligé de faire taire sa raison; &, pour tâcher de concilier la vérité avec l'erreur, il écrivit que la comète, qui est éternelle, n'est pas un signe, mais que la chevelure & la queue pouvoient en être un, parce qu'elle n'est qu'accidentelle. Les fots & les superstitieux se contentèrent de cette explication, & laissèrent ce Philosophe en paix. Mais enfin, honteux de laisser subsister un pré-

jugé si déshonorant pour l'esprit humain, des Prêtres éclairés montèrent en chaire afin de lui déclarer la guerre. Ils opposèrent la religion à la superstition, & la vérité triompha.

Cependant *Aristote* avoit écrit que les comètes n'étoient que des météores, des exhalaisons, qui s'enflamment dans la plus haute région de l'air. Après *Aristote*, *Apollonius* Meyndien conjectura que les comètes étoient des astres réguliers, & osa prédire qu'un jour viendrait où l'on découvreroit les règles de leur mouvement. Ce fut aussi presque le sentiment de *Sénèque*. Les comètes sont, selon lui, des étoiles dont on ignore les règles du mouvement, mais dont les Astronomes à venir devoient découvrir le cours, la nature & la grandeur.

Cette espèce de prophétie ne fut pas goûtée par *Képler*. Il la jugea trop hasardée. Selon lui, les comètes se forment dans les airs comme les poissons dans les eaux; & quelque extraordinaire que soit cette opinion, pour ne rien dire de plus, elle fut adoptée par un Astronome du premier mérite; c'est l'illustre *Hévélius*. *Képler* conjectura ensuite que les comètes traversent librement les orbites des planètes, & que leur mouvement ne diffère guères du mouvement en ligne droite. *Hévélius* ne manqua pas de suivre aussi cette idée; mais ses calculs ne se trouvèrent pas dans cette supposition d'accord avec ses observations. Il comprit alors que la route de la comète devoit être une courbe qui avoit le soleil pour centre ou pour foyer de son mouvement.

Quelque grande que fût l'estime que *Descartes* faisoit de *Képler*, il jugea que sa con-

jecture sur la nature des comètes étoit insoutenable. Plus satisfait de celle de *Sénèque*, il entra parti. D'abord il mit à part sa prédiction, & s'attacha à décrire la route qu'une étoile suit pour devenir une comète.

On se contentoit de former des conjectures pour connoître les comètes, & on auroit mieux fait de les observer, pour parvenir à ce but. C'est ce que comprit le grand *Cassini*, & son travail lui donna le mot de l'énigme. D'abord il reconnut que ces corps célestes paroissent dans le même lieu du ciel où on les a observés autrefois, & que les temps où elles avoient paru, s'accordoient parfaitement avec les temps où elles paroissent. Ce fut une forte raison de conclure que les comètes devoient être rangées parmi les corps célestes permanens qui tournent autour du soleil dans des orbites fort excentriques. Aussi M. *Cassini* publia une méthode de calculer le mouvement des comètes comme celui des planètes.

Newton voulut déterminer la forme de leurs orbites, &, d'après des observations très-exactes, il prétendit qu'elles se meuvent dans des sections coniques, dont le soleil occupe l'un des foyers, & qui avec des rayons tirés du corps de cet astre, décrivent des aires proportionnelles aux temps.

s'Gravezande a presque démontré que cette section conique ne peut être qu'une ellipse, & *Halley* se fondant sur les principes de *Newton*, a calculé avec la plus grande exactitude le mouvement de la comète de 1682, tellement qu'il a prédit que cette comète reparoitroit à la fin de 1758; prédiction qui a été

DE L'ASTRONOMIE PHYSIQUE. 247
accomplie. La période de cet astre est de soixante-quinze ans & demi, & c'est le même qui a paru en 1607, 1531 & 1456.

La comète dont on observa la période avec le plus de soin, est celle qui parut 575 ans avant celle de 1681, c'est-à-dire, en 1106. On vit la même comète en 531. *Maleta*, auteur Grec, en fait mention; & *Théophane*, qui vivoit au commencement du neuvième siècle, rapporte qu'on l'observa à la fin de l'année 530. En reculant de 574 ans, on trouve la fameuse comète que les Romains crurent être l'ame de *César*, & qu'on mit au nombre des Dieux. Enfin, toujours en rétrogradant, on reconnoît que c'est cette comète qu'on vit au siège de Troye; & on parvient ainsi jusques à l'année du déluge: ce qui a donné lieu à cette conjecture d'un célèbre Physicien Anglois, *M. Wisthon*, que le déluge pourroit bien avoir été occasionné par l'approche de cette comète du globe de la terre; delà cette conséquence qu'on a tirée, qu'une comète causeroit peut être la destruction de notre globe, ou, pour parler vulgairement, la fin du monde, si elle s'approchoit de trop près de la terre; & delà sans doute ces terreurs populaires à la vue d'une comète.

On ne doute point aujourd'hui que les comètes ne soient de véritables planètes. Mais d'où vient que ces astres ont une chevelure ou une queue, c'est-à-dire, une vapeur lumineuse qui paroît devant ou derrière la comète? Pourquoi cela? Il semble que les Physiciens ne se sont pas beaucoup occupés de ce phénomène. *Descartes* l'attribue aux rayons du soleil, qui se réflé-

chissant du corps de la comète, forment en se réfractant, ou la chevelure ou la queue, selon les diverses situations de la comète à l'égard du soleil & de la terre.

Newton n'est pas de cet avis. Il estime plus probable que la queue soit formée par une longue traînée de fumée, qui s'exhale de cette planète par la chaleur véhémence du soleil, car cette queue paroît toujours du côté opposé à cet astre. Ce grand homme a même calculé la chaleur qu'avoit dû souffrir la comète de 1680, laquelle approcha du soleil jusqu'à un sixième de son diamètre; & il a trouvé que cette chaleur devoit être deux mille fois plus grande que celle d'un fer rouge.

M. Cassini pense au contraire que la queue des comètes est formée par une émanation des particules qui composent leur atmosphère, entraînées & éclairées par les rayons du soleil qui la traversent.

Enfin *M. de Mairan* attribue la queue de la comète aux parties de l'atmosphère solaire, qui, en se détachant au passage de cet astre, viennent se ranger derrière lui en forme de cône.

Toutes ces explications peuvent bien convenir à la queue de la comète; mais aucune ne se rapporte exactement à la chevelure: il semble néanmoins que cette convenance est absolument nécessaire pour qu'on puisse les adopter.



HISTOIRE

DU

GLOBE TERRESTRE,

OU DE LA TERRE.

LE GLOBE TERRESTRE n'est qu'un amas de corps entassés les uns sur les autres sans ordre, sans arrangement. Sur sa surface, ce sont des hauteurs, des profondeurs, des plaines, des mers, des marais, des cavernes, des gouffres & des volcans. Dans son intérieur on trouve des métaux, des minéraux, des pierres, des bitumes, des sables, des terres, des eaux & des matières de toutes espèces, placées comme au hasard. On y voit aussi des montagnes affaîssées, des rochers fendus & brisés, des contrées englouties, des îles nouvelles, des terrains submergés, des cavernes comblées. Là des matières pesantes sont soutenues par des matières légères. Ici des corps durs sont environnés de substances molles, de substances sèches, humides, chaudes, froides, solides, friables, toutes mêlées, & dans une espèce de confusion*. En un mot, la terre nous présente l'image d'un chaos informe, & d'un monde ruiné. On

* Voyez le *Dictionnaire d'Histoire Naturelle*, par M. Valmont de Bomare, art. *Terre*.

croit que c'est l'effet d'une grande révolution qui a dérangé l'harmonie ou la structure de notre globe.

Les Egyptiens pensoient que ce globe avoit été eau ; & les Phéniciens disoient que la surface de la terre avoit été bourbeuse, & qu'une lumière divine l'avoit pénétrée & fécondée. C'étoit une terre dissoute ou détremée qui nageoit dans une grande masse d'eau. A la voix du Créateur, cette terre se déposa par couches parallèles & horizontales, & l'eau se retira en partie dans la mer & dans les lacs, & en partie dans un abyme qu'on suppose être au centre de notre globe terrestre. Ainsi la terre détremée & précipitée se sécha, se durcit ensuite, & fut composée de plaines, de vallées, de fentes perpendiculaires, & de montagnes.

Cela signifieroit que dans son origine la terre a été presque aussi difforme que nous la voyons aujourd'hui. Le premier Physicien qui a examiné cette formation de la terre, a cru qu'elle avoit été d'abord uniforme, sans mers & sans eaux ; que l'eau forma sur la terre un limon gras, qui devint un excellent terrain, où les premiers germes se développèrent aisément ; que la même saison duroit toute l'année ; que la Nature, pleine de sa première vigueur, trouvoit de quoi se réparer & se renouveler ; mais que la chaleur du soleil gâta insensiblement ce bel ouvrage. Elle dessécha peu-à-peu le globe de la terre : ce globe se fendit, & ses fentes devenant tous les jours plus grandes & plus profondes, il s'entrouvit enfin, & un bouleversement total en changea la contexture. L'auteur de ce système est *Thomas Burnet*.

Un François, nommé *de Maillet*, a cru, comme *Burnet*, que l'eau avoit autrefois submergé la terre, & que les montagnes sont son ouvrage. C'est dans l'eau que tous les êtres ont pris naissance; & la chaleur du soleil ayant fait évaporer une partie de cette eau, comme elle la fait évaporer tous les jours, a laissé à découvert la terre & les inégalités que nous y voyons, & que la diminution de l'eau y a formées; car cette diminution est une véritable évaporation d'eaux qui s'élèvent vers d'autres globes.

Ces eaux viennent du déluge. Avant le temps de ce désastre, la situation du globe de la terre étoit, selon *M. Maillet*, différente de celle où elle est actuellement. La terre ou le soleil décrivait alors l'équateur, & elle décrit aujourd'hui l'écliptique: ce qui expose la terre à une plus grande chaleur du soleil. Ainsi la mer diminue tous les jours, & la terre qui a été formée dans l'eau, périra par le feu.

Le célèbre *M. Wisthon* veut que la queue d'une comète soit la cause de tous les changemens qui sont arrivés à notre globe; & son digne compatriote *Wordward* attribue aussi au déluge ces changemens. Si on l'en croit, avant le déluge, la terre produisoit, comme aujourd'hui, des arbres, des herbes & des fruits: elle étoit peuplée d'animaux, & sa surface étoit partagée en montagnes, vallées, plaines, &c. & étoit arrosée par des fleuves & des rivières. En un mot, la seule différence qu'il y avoit entre la terre antédiluvienne & la terre actuelle, c'est que dans la première tout étoit également distribué, & que tout est bouleversé dans celle-ci.

D'autres Philosophes, parmi lesquels on distingue le célèbre *Leibnitz*, prétendent que la terre a été autrefois une étoile fixe, ou un corps lumineux par lui-même, & qu'il s'est éteint à mesure que la matière inflammable de la terre est devenue moindre que l'eau, qui a enfin éteint le feu sur sa surface; & quelques Philosophes de nos jours croient que la terre & toutes les planètes sont des parties du soleil dont elles ont été détachées. Ce sentiment a acquis un degré de probabilité dont on ne le croyoit pas susceptible. Voyez le *Supplément au Systême de Newton*, à la tête du quatrième volume de l'*Histoire des Philosophes modernes*.

Enfin, le plus grand nombre des Physiciens pense que les causes véritables de l'état actuel de la terre, sont les mêmes que celles qui produisent tous les jours de si grands ravages, je veux dire le feu, l'eau & l'air renfermés dans les entrailles de la terre. Tous ces élémens agités, & luttant les uns contre les autres, écartent, soulèvent, bouleversent tout, dispersent la mer, lancent des montagnes dans les airs, creusent des vallées, remplissent la terre de corps étrangers à l'intérieur de ce globe, & forment au milieu de la confusion une espèce de régularité.

Nous éprouvons tous les jours des tremblemens de terre qui causent les plus affreux ravages. Nous voyons des gouffres de feu sortir des entrailles de la terre, & produire les plus grands changemens. Des orages, de grandes pluies en opèrent aussi de sensibles; & des vents furieux en forment encore de très-considérables. En un mot, on convient presque généralement

aujourd'hui que le mouvement de la mer & des éruptions souterraines sont la cause des inégalités du globe que nous habitons.

Ces éruptions proviennent du feu qui est dans l'intérieur de la terre, lequel se communique à des minières de soufre & de bitume, & les enflamme. Lorsque ces matières trouvent une issue, ou qu'elles peuvent vaincre l'obstacle qui s'oppose à leur éruption, elles se manifestent au dehors & forment les volcans. Si cet obstacle résiste à leur action, elles soulèvent la terre & causent par-là les tremblemens de terre.

On peut expliquer de différentes manières ces effets, parce qu'on ne peut former que des conjectures sur ce qui se passe dans l'intérieur de notre globe. Il y a des Physiciens qui supposent un feu central qui ne s'éteint jamais, & qui produit tous les effets extérieurs dont nous sommes témoins. Un Ecrivain facétieux, nommé *Girano de Bergerac*, pour tourner sans doute ce sentiment en ridicule, place l'enfer au centre de la terre, & dit que les malheureux qui gravissent contre la voûte de leur prison, afin de s'éloigner des flammes, donnent à la terre le mouvement que des bassets donnoient autrefois à nos tournebroches, c'est-à-dire, que ce sont les damnés qui font tourner la terre en vingt-quatre heures autour d'elle-même.

Quoi qu'il en soit de l'existence de ce feu central, il est certain que ces dérangemens dans l'intérieur de la terre influent beaucoup sur la variété des saisons & des divers phénomènes qui se manifestent dans l'air.

On nomme *vapeur* ou *exhalaison* tout ce qui

s'élève de la terre dans l'air. Elles sont composées des parties subtiles des corps tant solides que fluides. C'est de ces particules qu'est composé l'atmosphère de la terre. Cet atmosphère presse tous les corps, & on a trouvé par le calcul que sa pression sur le corps ordinaire d'un homme est de huit mille huit cent livres, & que la différence de cette pression dans les différens temps, est de quinze cens quarante livres. Ce calcul est fondé sur le poids de l'air qui est en équilibre avec une colonne de mercure plus ou moins considérable, suivant qu'il est plus ou moins pesant.

Après avoir connu la pression de l'atmosphère, les Physiciens ont voulu évaluer combien il s'élève de vapeurs & d'exhalaisons dans le cours d'une année, & MM. *Halley* & *Muschenbroek* ont trouvé qu'il sévapore tous les ans 29 pouces d'eau. Comme l'eau qui se convertit en vapeurs devient mille fois plus rare qu'elle n'étoit, il faut que vingt neuf pouces d'eau, qui se sont élevés en l'air, occupent un espace de vingt neuf mille pouces, ou de deux mille quatre cent seize pieds en hauteur perpendiculaire à la terre. En supposant donc qu'il s'élève par-tout une égale quantité d'eau convertie en vapeurs, son atmosphère sera rempli de vapeurs en une année, à la hauteur de douze cent huit pieds.

On attribue l'élévation de ces vapeurs, 1°. à toutes sortes de feux, au feu souterrain & à celui du soleil; 2°. à la dissolution ou division des parties des corps & sur-tout à l'attraction réciproque de l'air & de l'eau; 3°. aux vents. Les exhalaisons & les vapeurs s'élèvent ainsi

dans l'air à diverses hauteurs. Celles qui sont les plus rares montent le plus haut ; mais celles dont la pesanteur ne diffère presque pas de la pesanteur de l'air, ne s'élèvent pas beaucoup. Enfin les vapeurs qui sont en équilibre avec l'air de la moyenne région, s'élèvent à quelque hauteur moyenne.

Voilà pourquoi les nuées se forment dans l'air à diverses hauteurs, pourquoi certains météores ne paroissent qu'à peu de distance de la terre, tandis qu'il en est d'autres qu'on voit plus élevés.

Aristote & presque tous les Physiciens de l'Antiquité, croyoient que la pluie n'est qu'une vapeur que le froid de la seconde région condense ou resserre & réduit à sa première nature de l'eau. Contens de cette raison, les Philosophes Romains qui ont succédé aux Philosophes Grecs, n'ont pas voulu en savoir davantage ; desorte que les Historiens ne se sont attachés dans la suite qu'à tenir compte des pluies extraordinaires qu'on a eues dans ces temps reculés ; & pour rendre leurs relations plus intéressantes aux simples, ils ont ajouté des choses merveilleuses, qui sûrement ne sont jamais arrivées. *Plin* & des Ecrivains plus crédules encore que lui, nous ont appris qu'il a plu autrefois des cendres, de la chair, de la laine, du bled, du lait, des grenouilles, des hommes, des bœufs & des lions. Et si l'on croit *Mariana*, en 1494, on vit à Seville deux bœufs avec leur charrue, que la tourmente tenoit suspendus en l'air : mais il faut mettre ces contes au rang des secrets que les Anciens disoient avoir pour faire pleuvoir. *Pausanias* dit que le Prêtre de Jupiter Liceus

obtenoit de la pluie en trempant des feuilles de chêne dans quelque fontaine.

Ce règne de superstition & de crédulité eut son temps. *Sénèque*, qui voulut examiner la pluie en Physicien, content de l'explication de ses prédécesseurs sur sa cause, se borna à connoître les progrès de la pluie dans la terre, & il trouva que la plus grande pluie ne pénétre jamais plus de dix pieds en terre.

Les successeurs de *Sénèque* dans l'étude de la Physique, recherchèrent combien il tombe d'eau dans le courant de l'année; & l'expérience leur a appris que cette quantité d'eau varie suivant les pays. Il tombe à Paris, année moyenne, vingt pouces d'eau en hauteur. Il en tombe quarante à Dordrecht, quarante-un à Londres, &c.

Cette différence dépend, selon les Physiciens, de la proximité ou de l'éloignement où l'on est de la mer, des lacs, des rivières, de la situation des lieux, selon qu'ils sont plus ou moins élevés, du voisinage des montagnes, des collines, des bois & des vents. L'eau qui s'élève dans l'air, tombe quelquefois sur la terre si lentement qu'elle y paroît suspendue, & alors on la nomme *Brouillard*. Si elle tombe avant que de s'être élevée à une certaine hauteur, elle forme la *rosée*. Mais quand l'eau qui doit se résoudre en pluie se gèle en traversant l'air, elle se glace, & c'est ce qu'on appelle la *grêle*. Elle est dite *Neige* si les vapeurs se changent dans leur chute, par le froid, en longs filamens que forment des flocons arrangés de différentes manières les uns sur les autres. Enfin ce froid modifie tellement l'eau qui s'est élevée, qu'elle devient

devient une espèce de glace qui s'attache partout aux plantes sur la surface de la terre.

Tous ces météores qu'on appelle *météores aqueux*, & les Anciens & les Modernes se sont réunis à les expliquer à peu près comme je viens de le faire. Leurs sentimens sur la cause des Couronnes & des *Parhélies* varient peu.

On fait que ce qu'on appelle *Couronne* est un météore formé par un anneau lumineux qui paroît autour des astres. Il y a des couronnes blanches & des couronnes colorées. Or tous les Physiciens prétendent que c'est à des vapeurs, à des gouttes d'eau, à des parcelles de glace, dont l'atmosphère est chargée, qu'on doit les attribuer. Ces corps rompent les rayons de l'astre & les colorent en les rompant. Et l'explication de ce phénomène devient dès-lors la même que celle de l'arc-en-ciel, dont on peut voir l'histoire dans l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*.

A l'égard des *Parhélies*, les Physiciens ne sont point d'accord entre eux. La *Parhélie* est une lumière fort vive qui paroît quelquefois autour du soleil. C'est l'apparence d'un ou de plusieurs soleils autour du véritable. Ces soleils ont des couleurs presque semblables à celles de l'arc-en-ciel.

L'opinion la plus générale est que ce sont des parties de glace qui donnent ces réfractations. M. *Mariote*, pour rendre cette explication plus sensible, suppose que ces parties de glace sont de petits filamens de neige transparens, dont la figure est celle d'un prisme équilatéral. Et M. *de la Hire* veut que ce soient de petits filets

de nuages , à travers lesquels on apperçoit les soleils qui forment ce phénomène. Mais quelque grande que soit l'autorité de M. de la Hire, les Physiciens modernes sont toujours persuadés que l'ancienne opinion est la véritable. Ils ne doutent plus que les Parhélies ne soient l'effet des flèches des glace qui sont dans l'atmosphère , & ils rapportent , pour le prouver , une expérience de M. *Hughens* qui démontre aux yeux que ces flèches seules peuvent former ces apparences célestes.

On prend de longs cylindres de verre dans le milieu desquels on met de petites verges de bois rondes & fort menues. On remplit ces cylindres d'eau , en sorte que le contour extérieur est transparent , tandis que les verges de bois font paroître opaque la partie interne de ces cylindres. Après cela on suspend ces cylindres en un endroit exposé au soleil & on y voit des Parhélies.

Les Physiciens attribuent encore à la glace *l'aurore boréale*. *Gassendi* appelle ainsi une lumière qui paroît ordinairement du côté du nord ou de la partie boréale du ciel , & qui ressemble au crépuscule du matin ou à l'aurore. C'est , à ce que disent presque tous les Physiciens la grande réfraction que souffrent les rayons de lumière du côté du nord , laquelle varie suivant la marche du soleil (ou de la terre) qui produit ce phénomène : mais M. de *Mairan* croit que la lumière zodiacale est sa véritable cause.

La *lumière zodiacale* est une blancheur semblable à celle de la voie lactée , qu'on apperçoit dans le ciel en certain temps de l'année , après

le coucher du soleil ou avant son lever. On fait honneur au grand *Cassini* de la découverte de cette lumière, qui l'a véritablement fait remarquer aux Philosophes modernes. Cependant les Anciens la connoissoient, & la nommoient *Trabes* ou poutre lumineuse. *Descartes* parle aussi de ce phénomène; mais personne ne l'a examiné avec tant de soin que l'illustre Astronome que je viens de nommer. Selon lui, cette lumière est formée par l'atmosphère solaire, qui est une matière rare ou lumineuse par elle-même ou seulement éclairée par les rayons du soleil, laquelle environne le globe de cet astre, & dont l'épaisseur ou la densité est plus grande vers l'équateur que partout ailleurs.

Le même Astronome qui nous instruit en a vu sortir de petites étincelles. *M. de Mairan* s'est assuré de ce pétilllement avec une lunette de dix-huit pieds: il y a distingué des couleurs tirant sur le jaune ou sur le rouge dans la partie qui borde l'horizon: enfin toutes ses observations l'ont conduit à croire que c'est la lumière zodiacale qui produit l'aurore boréale, & pour le prouver, il a composé un *Traité physique & historique de l'aurore boréale*, formant un volume in-4^o. de près de 600 pages, dans lequel la matière est certainement épuisée.

On donne le nom de *Météore lumineux* à ce Météore, comme aussi à la lumière zodiacale, qui est un autre Météore. Les feux follets, les étoiles tombantes, les éclairs, la foudre & le tonnerre sont encore des Météores lumineux.

Les feux follets paroissent principalement dans les nuits d'été & en général dans des cimetières,

des fondrières, des mines & des prairies. Ces feux sont formés par une substance visqueuse & grasse, qui, s'allumant dans l'air, produit une flamme légère dans l'obscurité, sans avoir cependant une chaleur sensible : on pense que ce n'est qu'un phosphore.

Le peuple a cru cependant long-temps que ces feux étoient de malins esprits, qui ont le pouvoir de courir en conservant toute leur force & leur malice. Il y en a qui prétendent que ces flammes s'approchent quand on leur fait signe, & qu'elles se retirent quand on les conjure; mais ces préjugés commencent à se dissiper, & les lumières de la nouvelle physique on fait connoître la nature de ce phénomène : je dis de la nouvelle physique, car il paroît que les Anciens n'y avoient pas fait attention. Ils ne connoissoient guères qu'une espèce de feu folet ou une petite flamme bleue, qu'ils avoient apperçue sur la tête des enfans : c'étoit vraisemblablement un feu électrique. Mais les Anciens le considéroient comme un feu sacré, & ils pensoient qu'il étoit d'un bon augure. *Virgile* nous apprend qu'*Anchise* regarda comme un présage heureux la flamme qui parut sur la tête de son enfant, & la mère de *Tarquin* pensa de même à l'égard de celui qu'on vit sur la tête de *Servius Tullius*.

Ce que les Marins appellent *feu saint Helme* est encore un météore de l'espèce des feux folets. C'est une flamme qu'on voit quelquefois en pleine mer après une grande tempête au haut des mâts & même sur les cordages, & qui ne gâte rien. Les Anciens le nommoient *S. Helme*, & ils en tiroient un mauvais augure ;

mais ils se réjouissoient lorsqu'il paroissoit deux flammes ou que ce météore étoit double, & ils le nommoient alors *Castor & Pollux*. Ces feux ne sont, selon les Physiciens, qu'une sorte de phosphore liquide causé par des exhalaisons salines & bitumineuses, qui s'attachent au haut des mâts. Mais ne seroit-ce point ici un feu électrique qui s'attache au sommet des mâts comme il paroît à la pointe d'une barre électrisée par le tonnerre? Voyez ci-devant l'histoire de l'électricité.

Ce qu'on appelle *étoile tombante* est un météore qui paroît dans le Printemps & dans l'Automne en globe de feu fort éclatant. Ce globe, après avoir roulé dans l'atmosphère, se précipite sur la terre en forme d'étoile. On croit que ce météore est un composé de canfre, de nitre & de limon fort déliés, qui ont été élevés dans l'air, d'abord dispersés, ensuite réunis & enfin enflammés. Et voici sur quoi cette opinion est fondée.

Si on mêle ensemble du canfre, du nitre, du limon, qu'on arrose ce mélange avec de l'eau de vie, qu'on y mette le feu & qu'on le jette en l'air, la lumière que répand cette matière en tombant est la même que celle de l'étoile tombante, & à l'endroit de sa chute on trouve le même effet & la même matière que donne ce météore.

Les éclairs, la foudre & le tonnerre sont sans contredit les plus étonnans de tous les météores, & sur lesquels les Anciens n'ont rien dit cependant qui soit digne d'attention. Les Modernes n'ont même fait là-dessus que des conjectures. On fait que l'éclair est une

flamme brillante de peu de durée, qui s'élance subitement dans l'air, & qui devance ordinairement le tonnerre. Ce sont, selon les Physiciens, de certaines exhalaisons grasses, sulfureuses, bitumineuses & nitreuses, qui s'enflamment lorsqu'elles sont détenuës par les nues ou agitées par leur mouvement, ou par leur choc réciproque, ou peut-être encore, & cette dernière raison est plus probable, par le mélange de quelques sels acides avec des matières grasses & sulfureuses, comme on l'éprouve en Chimie dans plusieurs mélanges de liqueurs avec des corps solides.

La *foudre* fuit l'éclair. C'est une flamme brillante qui éclate tout à coup, & qui s'élance dans l'air avec beaucoup de rapidité & de violence, en serpentant. On imite ce météore par cette opération. On met dans un matras une once & demie de sel marin ou de l'huile de vitriol délayé avec de l'eau, & , après y avoir jeté de la limaille de fer, on le bouche & on secoue tout ce mélange afin qu'il puisse se dissoudre : l'ayant ensuite ouvert, on présente une bougie allumée à son embouchure : les parties volatiles qui en sortent, s'enflamment sur le champ, & la flamme circule & pénètre jusqu'au fond de la liqueur en faisant une fulmination violente & éclatante.

A l'égard du *Tonnerre* (on appelle ainsi un bruit éclatant & redoublé qui se fait entendre après l'éclair), c'est le bruit que fait l'air en sortant des nuées où il étoit renfermé, après l'inflammation des matières qui forment l'éclair & la foudre. Au reste on a vu ci-devant que les pointes de fer attirent le tonnerre,

& l'analogie qu'il y a entre l'électricité & ce météore.

On donne encore le nom de météore au vent. Ce n'est cependant qu'une agitation sensible de l'air; & on appelle météores tous les corps qui sont suspendus dans l'atmosphère, qui y nagent & qui s'y meuvent. Or le vent n'étant que le mouvement de l'air, n'est point un corps, & ne peut donc pas être mis au nombre des météores. Aussi les Anciens disoient que le vent n'est que l'agitation de l'air : ils le comparoient, avec assez de justesse, à une rivière d'air, un courant d'air ou un courant d'ondes aériennes : mais *Aristote* qui n'aimoit point les choses claires en physique, s'est moqué de cette définition. Selon lui, le vent n'est qu'une exhalaison chaude & sèche, qui se meut sur ses côtés. On sent bien que cela signifie que des exhalaisons ou des vapeurs chaudes en sortant de la terre, dilatent l'air & par-là le mettent en mouvement. Et ce qui embrouille ici ce Philosophe, c'est qu'il confond la définition du vent avec la cause du vent.

Si les Commentateurs de la doctrine d'*Aristote* avoient fait attention à cela, ils se seroient épargné bien des discours inutiles; & les Pères du collège de Connimbre, grands Sectateurs de cette doctrine, n'auroient pas dit que le vent qu'on fait avec un éventail n'est pas un véritable vent, parce qu'il est sans exhalaison. Il est étonnant que ces Philosophes se soient entêtés de cette définition d'*Aristote* jusqu'à fermer les yeux sur une explication plus raisonnable de la cause des vents, que les Grecs même avoient publiée.

Ayant inventé l'éolipyle, sorte d'instrument de physique que j'ai décrit ci-devant, ils avoient assez bien imaginé la formation des vents en comparant celui qui règne sur la terre avec le vent qu'ils formoient par le moyen de cet instrument. (Voyez ci-devant l'Histoire de l'eau).

Aussi *Descartes* a adopté cette explication en y ajoutant quelques raisons particulières pour développer l'origine des vents dans les pays où il n'y a point de montagnes. Ces vents sont produits par des causes qui se trouvent dans l'atmosphère même & qui agissent avec plus ou moins de force & de différentes manières.

Suivant *Muschenbroeck*, la principale de ces causes est l'effervescence de diverses sortes d'exhalaisons qui se mêlent ensemble : elles se dilatent tandis qu'elles fermentent : elles forment un nouveau fluide élastique, & elles chassent & repoussent l'air avec plus ou moins de vitesse, suivant que l'action des unes sur les autres est plus ou moins grande.

Tout cela peut produire véritablement les vents qui s'excitent dans notre atmosphère ; mais le soleil & la lune sont les causes de ceux qui sont au dessus de cet atmosphère. Aussi *M. d'Alembert* a tâché de déterminer le mouvement de l'air en vertu de l'action de ces deux astres, conformément à la théorie de *Newton* sur le flux & le reflux de la mer. Il suppose que la terre est un globe solide couvert d'une couche d'air, dont les parties peuvent être homogènes ou hétérogènes, pourvu qu'elles ne se nuisent pas dans leur mouvement ; & dans cette supposition, il détermine la direction & la vitesse du vent pour chaque endroit,

comme la vitesse du vent sous l'équateur, sous un parallèle & sous un méridien quelconque, en supposant que le vent souffle dans une chaîne de montagnes parallèles.

Mais quelque ingénieux que soient tous ces systèmes, il s'en faut bien qu'ils rendent raison de toutes les diversités des vents. Vainement on tenteroit, dit M. de Buffon, d'en donner une théorie : on doit se borner à en faire l'histoire. Ce seroit, ajoute-t il, un ouvrage très-utile pour la navigation & pour la Physique.

Ce qu'on fait jusqu'à ce jour, c'est qu'il y a des vents constans & périodiques qui soufflent pendant toute l'année du même côté, & ce sont ceux qui règnent entre les tropiques : on les nomme *vents alisés*. Il y a des vents très-communs sur la mer des Indes qui soufflent dans un certain temps d'un côté, & dans un autre temps d'un autre côté. On les nomme *vents moussons*. Sur la méditerranée il y a des *vents de terre & de mer*, qui soufflent de la terre vers la mer au coucher du soleil, & au contraire, de la mer vers la terre, au lever ; en sorte que le matin c'est un vent du levant, & le soir un vent du couchant.

Le flux & le reflux de la mer produisent aussi des vents réglés qui ne durent que quelques heures. C'est un mouvement de la mer par lequel ses eaux s'élèvent vers ses bords & s'en retirent successivement. Ce flux & reflux a été dans tous les temps pour les Philosophes un problème dont ils ont cherché la solution. On croit qu'un nommé *Leonard Lessius* est le premier qui l'a tentée, & il ne lui a pas sans doute beaucoup coûté pour la trouver.

Cet homme prétend qu'un Ange agite la mer & cause par conséquent le flux & le reflux. Je ne fais point en quel temps il vivoit; mais, à en juger par son nom, il n'étoit pas Grec, & les Grecs se sont occupés de la solution de ce problème.

400 ans
avant l'Ere
chrétienne.

Platon prétendoit qu'il y a au fond de la terre des abymes d'eau, qui de temps en temps se jettent dans la mer, & c'est ce dégorge-ment des abymes qui cause le flux & le reflux.

Des Physiciens contemporains de *Platon* ont dit que la terre est un grand animal qui respire de temps en temps, & c'est cette respiration qui fait refluer les eaux de la mer. Une idée aussi ridicule succéda à celle-ci : c'est que la mer a la fièvre tous les vingt-quatre heures. Cette fièvre est occasionnée par l'humidité de la lune, & par les exhalaisons chaudes qui s'élèvent du fond de la mer. Ces deux causes produisent une effervescence qui donne la fièvre à la mer; d'où naît ce mouvement périodique qu'on appelle le flux & reflux.

300 ans
avant J. C.

Possidonius, fameux disciple de *Zenon*, crut que le mouvement de l'Océan est le même que le mouvement des corps célestes; qu'il a un mouvement journalier & un mouvement annuel : mais ces mouvemens sont absolument imaginaires, & *Possidonius* suppose ce qui est en question.

30 ans
de l'Ere
chrétienne.

Aussi *Pline*, sans s'arrêter à ce système, a voulu assigner une cause au flux & reflux : or, selon lui, cette cause est l'action du soleil & de la lune. Ce qui l'autorise à croire cela, c'est, dit-il, que quand la lune est septentrionale & plus éloignée de la terre, les marées

sont plus petites que lorsqu'elle est méridionale & qu'elle agit de plus près. Et dans l'espace de huit années, après cent révolutions de la lune, on observe les mêmes principes & les mêmes augmentations de marées. Il y a bien des choses à dire sur cette explication; mais enfin il faut convenir qu'elle est plus raisonnable & mieux motivée que toutes les raisons qu'on avoit données jusques-là.

On devoit s'attendre même qu'elle auroit conduit à une théorie véritable du flux & reflux de la mer; mais *Roger Bacon*, quoique grand Philosophe, au lieu de l'examiner, imagine un système digne des premiers Physiciens. Ce système est que la lune en frappant l'eau, produit immédiatement en ce lieu un bouillonnement qui forme le flux & le reflux de la mer.

400 ans
de la même
Ere.

Laissant-là l'action de la lune & celle du soleil, *Galilée* croit que le flux & le reflux dépend uniquement de la rotation de la terre autour de son axe en vingt-quatre heures, pendant qu'elle parcourt en même temps l'écliptique, qui est l'orbite qu'elle décrit dans l'espace d'une année. Ces deux mouvemens suffisent, selon lui, pour produire les marées & leurs inégalités qui résultent de la composition du mouvement diurne & du mouvement annuel, suivant les différentes situations de la terre sur l'écliptique.

1590.

Ce système est très-vraisemblable : mais pour qu'on pût l'adopter, il faudroit faire voir comment la terre a ces différens degrés de vitesse que *Galilée* lui attribue dans les nouvelles & dans les pleines lunes.

1600.

Aussi *Kepler* chercha un système qui ne fût pas susceptible de cette difficulté ; & il croit l'avoir trouvé en attribuant le flux & le reflux à l'attraction du soleil & de la lune ; idée singulière , dont le grand *Newton* a tiré le plus grand parti.

1630.

Mais *Descartes*, voulant ramener tous les effets de la Nature à son système du monde , suppose qu'un tourbillon elliptique de matière subtile dans lequel nage la lune , presse également la terre de tous côtés ; de sorte que dans les quadratures cette planète se trouve dans le grand axe de cette ellipse , & dans le petit axe , lorsqu'elle est pleine ou nouvelle. Et comme sa pression sur les eaux dans ces deux situations est différente , l'effet qu'elle produit sur la mer varie aussi. La pression de la lune est donc la cause générale du flux & du reflux , & ses différentes pressions sont celle de l'inégalité des marées.

Quelqu'ingénieux que soit ce système , il est susceptible de beaucoup de difficultés. Plusieurs Physiciens ont tâché de le raccommo-der ; mais il s'en faut bien qu'on ait remédié à tout. Aussi les PP. *Fabri* , *Deschalles* , *Théodore Moret* ont cru qu'il falloit chercher une autre explication , & chacun d'eux a cru sans doute l'avoir trouvée , quelque'éloignés qu'ils fussent du but. Le seul système qui soit adopté aujourd'hui , est celui de *Newton*.

1687.

Ayant admis , comme *Képler* , que la lune attire les eaux de la mer plus ou moins directement , selon sa situation , ou plus ou moins fortement , selon sa distance , *Newton* prétend que leur pesanteur vers la terre doit diminuer

lorsqu'elles répondent directement à cette planète. Cette diminution de pesanteur détruit leur équilibre, &, pour le rétablir, il faut qu'elles s'élèvent sous la lune, afin que l'excès de pesanteur des eaux collatérales, soit compensé par la plus grande hauteur de ces mêmes eaux sous la lune. Par-là il se forme sur la terre deux promontoires d'eau, l'un du côté de la lune, l'autre du côté opposé.

Cela posé, par la rotation de la terre sur son axe, les lieux des deux promontoires sont forcés de s'écarter du méridien où se trouve la lune, &, après environ six heures, ils se trouvent en quadrature avec elle, c'est à dire, à 90 degrés de distance de cette planète. La pesanteur des eaux qui couvrent ces points est alors nécessairement augmentée par l'action de la lune : elles s'applatissent donc. Ainsi dans l'espace d'un jour lunaire (plus grand de 50 minutes que le jour naturel) les eaux de la mer doivent s'élever deux fois & s'abaisser deux fois dans tous les lieux de la terre, & par conséquent avoir un flux & un reflux.

En développant ce système, on trouve qu'il embrasse toutes les variations des marées; & c'est tout ce qu'on peut exiger d'un système. Quoiqu'on ne connoisse point un principe, qu'on ne le donne que comme une supposition, cependant, lorsque les conséquences qu'on en tire répondent parfaitement aux faits, ce principe acquiert le plus grand degré de probabilité; & si cela ne forme point une démonstration persuasive, elle est du moins convaincante.

1728.

Aussi *s'Gravesande*, pour donner à cette explication encore plus de poids, a calculé l'action

du soleil & de la lune sur les eaux de la mer ; & il a trouvé que celle du soleil élève la mer de près de 12 pieds , celle de la lune de 788 pieds , & que l'effet le plus médiocre des actions réunies de ces deux astres, est d'environ 10 pieds.

Pour ajouter à cette théorie du flux & reflux de la mer le degré de perfection dont elle peut être susceptible, l'illustre *Daniel Bernoulli* a composé une dissertation sur le flux & reflux de la mer selon les principes de *Newton*, laquelle a été couronnée par l'Académie Royale des Sciences. Et *M. Grante d'Yvert*, Physicien ingénieux, a publié une *théorie des mouvemens de la terre & de la lune*, dans laquelle il établit selon les loix de la mécanique, un nouveau mouvement de la terre, d'où il tire d'une manière claire & démonstrative la cause du flux & reflux de la mer. C'est le titre de son ouvrage, qui est établi sur la rotation de la terre autour de son axe, sur le poids de l'eau & sur le soulèvement de la terre par l'action ou le poids de la lune.

Puisqu'il s'agit ici de l'élévation de la mer, il convient de parler d'un phénomène singulier qui paroît quelquefois sur la surface de ses eaux. C'est une colonne creuse d'eau qu'on appelle *trompe de mer*, laquelle descend des nuées jusqu'à quelques pieds de cette surface ; de sorte que l'approche de la mer par le poids de l'atmosphère monte dans le vuide de cette colonne, qui n'est rempli que d'un air fort raréfié. Il se forme ainsi au-dessus de la mer une colonne d'eau qui tend à se réunir à celle qui vient de la nuée. Il en tombe alors une quan-

tité prodigieuse qui fait monter celle de la mer, & qui cause des dégâts affreux dans tous les endroits où elle tombe. *Muschenbroek* est de tous les Physiciens celui qui a observé le plus curieusement ce phénomène de la Nature.

Ce savant croit que la pluie est la cause principale de toutes les sources, des fontaines & des rivières : il dit principale ; car il admet des causes particulières qu'il n'est point aisé d'indiquer. Aussi l'origine des fontaines a été dans tous les temps un problème difficile à résoudre.

Platon est le premier qui s'en soit occupé. 400 ans
Après avoir supposé que la terre est divisée en avant l'Ere
deux parties, l'une haute & l'autre basse, ce chrétienne.
Philosophe veut qu'il y ait dans cette dernière partie des cavités circulaires pleines d'eau. Comme la terre est, selon lui, dans un mouvement d'oscillation, l'eau contenue dans les grandes concavités s'épanche dans les petites, qui, étant bientôt pleines, la laissent échapper par différentes sorties : & c'est ce qui forme les fontaines.

Ce système ne fit pas fortune, même dans son temps. 360 ans
Aristote, son disciple, le trouva avant la
ridicule : il en imagina un autre qui, pour être même Ere.
mieux déduit des loix de la Physique, n'en a pas été plus accueilli. Si on l'en croit, les fontaines sont produites par l'air condensé & résolu en eau dans les cavernes de la terre par le froid continuel qu'il suppose y régner. Cette eau s'élève jusques au sommet des montagnes, & coule ensuite par leurs ouvertures, qui deviennent autant de fontaines.

300 ans
avant l'Ere
chrétienne.

Epicure, qui est le troisième Physicien de de l'Antiquité qui ait recherché l'origine des fontaines, attribue cette origine à deux causes : ou à l'écoulement continuel des eaux qui s'assemblent en quelque lieu d'où elles se dégorgent sur la surface de la terre, ou à un amas d'eau en cet endroit assez considérable pour en fournir aux fontaines.

40 ans de
l'Ere chré-
tienne.

Mais comme cela n'est pas clair, *Sénèque*, dans la vue de résoudre enfin ce problème de l'origine des fontaines, croit qu'il y a dans la terre de grandes cavités où l'air & la terre se convertissent en eau : voilà pourquoi les caves, les lieux inhabités ou entièrement fermés, sont humides : or cette eau sort par les ouvertures qu'elle trouve, & forme ainsi les fontaines.

60 ans de
l'Ere chré-
tienne.

Quelqu'effort que ce Philosophe ait fait pour faire adopter cette doctrine, on a dit, même dans son temps, qu'il déclamoit plus qu'il ne prouvoit. C'est une vieille erreur d'*Aristote* qui ne méritoit pas d'être renouvelée. Aussi *Pline*, sans y avoir égard, attribue l'origine des fontaines à l'élévation des eaux au haut des montagnes, laquelle est produite, dit-il, par le vent qui pousse l'eau & par le poids de la terre, qui, agissant sur l'eau, la fait monter. Reste à prouver comment la terre pèse plutôt sur l'eau que l'eau sur elle ; sans cela cette pesanteur est chimérique.

1260.

Saint *Thomas* & les Philosophes de Co-
nimbres essayèrent aussi d'expliquer l'origine des
fontaines, & ce fut avec aussi peu de succès. Ils
veulent que la terre soit pénétrée d'eau par
les

les ouvertures qui y sont, & qu'elle soit attirée au sommet des montagnes, par la force & la vertu des astres.

Scaliger, *Cardan*, *Vallemont*, *Lydiat* ont aussi proposé deux systèmes trop ridicules pour y arrêter le lecteur. Le premier qui ait raisonné sensément sur cette matière, est le célèbre *Descartes*.

La terre ayant été fracassée, dit il, au commencement du monde, il y resta de larges ouvertures par lesquelles il passe toujours autant d'eau de la mer vers les pieds des montagnes, qu'il en sort par les sources situées sur ces mêmes montagnes. Les particules de cette eau qui ne sont point imprégnées de matières hétérogènes, s'élèvent au haut des montagnes, &, s'étant ramassées en vapeurs, s'écoulent par les ouvertures qui s'y trouvent, & forment ainsi les fontaines, dont l'eau est toujours douce.

Cette explication est également ingénieuse & vraisemblable. Cependant *Bernard Palissi*, *Perrault* & *Mariote* croient que les eaux de la pluie sont la véritable cause des fontaines. Ces eaux pénètrent, si on les en croit, dans la terre jusques à ce qu'elles rencontrent le tuf ou la terre glaise où elles s'arrêtent: elles coulent alors sur le fond jusques à ce qu'elles trouvent des ouvertures par où elles s'échappent. Et voilà la cause des sources & des fontaines. Comme les montagnes ramassent plus d'eaux, & leur donnent plus de pente, on trouve aussi plus de sources & de fontaines au pied des montagnes que par-tout ailleurs.

1630.

1700.

Quelque spécieux que soit ce système, il n'en est pas moins insoutenable. Premièrement *M. de la Hire* prétend que les eaux de la pluie, bien loin de parvenir à la terre glaise, ne traversent pas seulement seize pouces. En second lieu, *M. Plot* prouve que l'eau qui tombe du ciel, année commune, n'est pas suffisante pour fournir de l'eau à tant de sources, & à une si grande quantité de fontaines qu'il y a sur la surface de la terre. Enfin on observe qu'il y a beaucoup de sources dans des pays où les pluies sont rares, & d'autres où l'on trouve peu de sources & de fontaines, quoique les pluies y soient abondantes.

1720.

C'est donc encore une chose à découvrir que celle de la cause des fontaines. *M. Halley* crut avoir fait cette découverte, en disant que ce sont les vapeurs des eaux de la mer qui la produisent; mais comment ces vapeurs pénètrent-elles dans la terre? Elles ont sans contredit moins de force que les pluies, & les pluies ne pénètrent qu'à seize pouces dans la terre la plus mouvante. C'est une objection assez forte contre le système de *M. Halley*; mais il est aisé d'y répondre.

Les eaux que produisent les vapeurs, s'insinuent dans les montagnes & les collines par diverses ouvertures qui s'y trouvent: elles s'arrêtent dans des cavités & sur des lits, tantôt de pierres, tantôt de glaise, & forment, en s'échappant par la première ouverture qui se présente, une fontaine passagère & perpétuelle, suivant les circonstances. Il est certain que cela est vraisemblable, &

qu'en réunissant les pluies aux vapeurs, ces eaux sont incontestablement la cause des fontaines & des sources.



HISTOIRE

DE

L'ÉCONOMIE ANIMALE.

LES plus grands Philosophes de l'Antiquité & les plus célèbres d'entre les modernes ont fait de l'économie animale une partie de la Physique. Ils se sont tous accordés à convenir qu'il n'y a rien qui mérite mieux d'arrêter leurs regards que la machine du corps humain, & on a eu lieu de s'étonner que quelques grands Physiciens de nos jours, tels que *s'Gravezande*, *Muschenbroek*, *Desaguliers*, &c. se soient uniquement appliqués à la contemplation des objets extérieurs, sans tourner les yeux sur eux-mêmes, pour considérer leur propre corps.

Pythagore est le premier Philosophe qui s'en soit occupé; mais il a raisonné plus en métaphysicien qu'en physiologiste. Il disoit qu'au moment de la conception, une substance imprégnée d'une vapeur chaude, descendoit du cerveau pour former les organes & l'ame de l'embryon, & qu'un amas d'humeurs différentes formoit les chairs, les nerfs, les muscles, les os & toute la masse du corps. Ces nerfs, conjointement avec les veines & les artères, sont les liens de l'ame, qu'il divisoit en deux parties: l'une est, selon lui, dans le cerveau, & l'autre dans le cœur: c'est dans la tête

qu'elle raisonne, & dans le cœur qu'elle a des passions.

Un disciple de *Pythagore*, nommé *Alcméon*, voulut, à l'exemple de son maître, s'occuper de l'économie animale; mais il n'en eut presque que la volonté. Ce qu'il dit en effet là-dessus est si peu de chose, qu'il ne mérite pas de tenir un rang parmi les physiologistes. Il enseignoit que nous entendons par les oreilles, parce que ces organes sont vuides intérieurement, & que tous les lieux vuides raisonnent quand l'air y pénètre; que c'est la respiration qui porte à l'ame les sensations des odeurs; que la langue distingue les saveurs, & que la semence est une partie du cerveau. Enfin, pour donner un dernier trait de ses connoissances dans le genre qui nous occupe, il croyoit que plusieurs sortes d'animaux, & nommément les chèvres, respiroient par les oreilles.

Depuis *Alcméon* jusqu'à *Hypocrate*, on ne fit aucun progrès remarquable sur l'économie animale. Ce grand Médecin, qui a fait de si belles découvertes dans l'art de guérir, ne nous a pas même beaucoup instruits à cet égard. Il nous apprend seulement que le cœur est l'origine du sang & de la pituite; que l'eau vient de la rate, & la bile du foie; que les veines tirent leur origine du foie, & que les artères la tirent du cœur: connoissances vagues, incertaines, & qui manquent absolument d'exactitude.

Sans être Médecin, *Platon* fit plus de progrès encore dans la connoissance du corps humain, que le grand *Hypocrate*. Il croyoit que c'est par la moëlle de l'épine du dos que le corps

500 ans
avant J. C.

300 ans
avant J. C.

commence à se former ; que cette moëlle se couvre d'os , & que ces os se couvrent de chair. L'ame est renfermée dans cette moëlle , & le cerveau qui en est la continuation , est le siège de la raison. Il disoit que les poumons servent à rafraîchir le cœur , & par-là à modérer les passions qui dépendent de la chaleur de ce viscère. C'est en lui communiquant l'air qu'on respire & l'eau qu'on boit, qu'il croyoit tomber dans les poumons, que ces poumons sont utiles au cœur. Il enseignoit encore que le cœur est en même temps la source des veines & du sang , qui tourne, disoit-il , dans toutes les parties du corps , & que la respiration est la même chose que la transpiration : deux erreurs que les expériences & le temps ont fait connoître.

Le fameux disciple de *Platon*, *Aristote*, voulut, comme son maître, connoître la mécanique du corps humain. Aidé des lumières d'*Hippocrate*, qui avoit découvert deux intestins, le *colon* & le *rectum* , il reconnut les intestins appelés aujourd'hui *Jejunum* & *Cæcum*. Il divisa le corps en poitrine , bras & jambes ; admit dans le cœur deux cavités , qu'il nomma *ventricules* , & qu'il croyoit communiquer aux poumons.

Selon lui , le cerveau est une masse de matière composée de terre & de phlegme , qui ne contient point de sang, qui est insensible , & dont l'usage est de tempérer la chaleur du cœur. Le crâne qui couvre ce cerveau est joint, dit-il , par trois sutures chez les hommes , & par une suture circulaire chez les femmes.

Il enseignoit encore que l'usage du foie est de favoriser la coction des alimens dans l'es-

tomac & les intestins, & que la rate fait l'office d'une éponge en absorbant les humidités vaporeuses qui viennent du bas ventre.

Ce grand homme donna le premier nom d'*Aorte* à la grande artère. De cette artère partent quatre canaux veineux dont deux se rendent dans les reins & les deux autres dans les testicules. Les derniers ne contiennent point de sang.

Un canal plus grand & plus nerveux sort de chaque testicule, &, en se recourbant, remonte vers les deux autres : il est contenu dans une membrane & va se rendre à la racine de la verge. C'est par le mélange de la semence de l'homme avec le sang menstruel de la femme que se fait la génération. A cet égard notre Philosophe ne pense pas que les testicules soient absolument nécessaires.

Il disoit que le diaphragme, qu'il appeloit *diasome*, ne sert qu'à séparer la poitrine du bas ventre, afin que celle-là qui est le siège de l'ame, ne fût point infectée par les vapeurs qui s'exhalent des intestins. Enfin *Aristote* vouloit que la chair fût l'organe du tact, & la langue celui du goût, & il ne croyoit pas que les nerfs eussent aucune part aux sensations.

Telles sont les découvertes & les erreurs de ce grand homme sur l'économie animale. C'étoit avoir fait beaucoup ; car n'ayant étudié cette Science que d'après l'inspection des animaux, il est étonnant qu'il y eût fait encore de si grands progrès.

Par respect pour les morts, les loix défendoient de troubler leurs cendres ; & cette défense empêchoit les Physiciens de s'instruire sur les cadavres même. Un disciple

240 ans
avant J. C.

du Philosophe *Chrysispe* fut le premier qui osa mettre le couteau dans les cadavres humains ; c'est *Erasistrate*.

Il demanda la permission de disséquer les cadavres des criminels qu'on avoit mis à mort, & l'obtint. *Celse* dit même qu'encouragé par ce succès, il desira que plusieurs de ces malheureux lui fussent remis vivans. Les raisons qu'il donna pour appuyer sa demande, parurent si bonnes, que, malgré l'inhumanité qu'il y eût à disséquer un homme en vie, quoiqu'il eût mérité la mort, on la lui accorda.

La première découverte qu'il fit fut celle des vaisseaux lactés, le long du mésentère. Il croyoit que ces vaisseaux se remplissoient d'abord d'air, ensuite de chyle. Il y avoit dans ce jugement une petite erreur : c'est que ce n'est pas l'air qui commence par entrer dans ces vaisseaux, mais la lymphe. Il vit les valvules du cœur, qu'il appela *Tricuspidales* ou *sygmoïdes*. Il observa le mouvement du sistole & diastole. Il enseignoit que la peau étoit composée d'un tissu de veines, d'artères & de nerfs ; que l'estomac se resserre & se retire pour embrasser les alimens & pour les broyer, & que ce broyement, en les dissolvant, leur tenoit lieu de coction ; que le chyle ayant passé de l'estomac dans le foie, vient se rendre dans les rameaux de la veine cave & dans les extrémités des vaisseaux qui vont aboutir au réservoir de la bile ; de manière que ce qu'il y a de bilieux dans le chyle passe dans ces vaisseaux, & que le reste passe dans les orifices des rameaux de la veine cave. Enfin il apprit encore que l'urine se filtre dans les

DE L'ÉCONOMIE ANIMALE. 281
reins, & que tous les nerfs viennent du cerveau.

Dans le même temps, un disciple d'*Erasistrate*, nommé *Herophile*, s'attacha à la névrologie qui est la connoissance des nerfs dont il fit une étude particulière. Il en distingua de trois sortes; les uns, qui sont les ministres de la volonté par rapport au mouvement, tirent leur origine du cerveau & de la moëlle du dos. Les seconds viennent des os & se rendent à d'autres os. Et les troisièmes viennent des muscles & aboutissent à d'autres muscles. Il connut les nerfs optiques, qu'il appeloit pores optiques, & il soutenoit que ces nerfs ont une cavité sensible que n'ont pas les autres nerfs. C'est lui qui a donné à quelques tuniques de l'œil, le nom de *rétilie* & d'*arachnoïde*, & qui a appelé *Membrane choroïde* celle qui tapisse les ventricules du cerveau.

On lui attribue aussi la découverte des vésicules féminales, qu'il appeloit des *parastates glanduleux*, pour les distinguer des autres *parastates* auxquels il donnoit le nom de *variqueux*. Il plaçoit ceux-ci à l'extrémité des vaisseaux qui portent la semence, & croyoit même qu'ils servoient à la produire.

Jusqu'au deuxième siècle de l'Ere Chrétienne, on ne fit point de progrès dans l'économie animale; mais ce siècle ayant produit un homme de génie, né avec les dispositions les plus heureuses pour l'art de guérir les hommes, cette Science acquit de nouvelles perfections: *Galien* est le nom de ce Médecin.

Il divisa le corps humain en quatre parties; savoir, le ventre, la poitrine, la tête & les

extrémités. Il distingua dans le bas ventre la peau couverte de l'épiderme, la membrane qui est sous la peau, la graisse, les muscles, les os, les vertèbres des lombes, l'os sacrum, les os des hanches, ceux du pubis, & les fausses côtes. Il disoit que la peau est un corps membraneux qui reçoit des veines, des artères & des nerfs; qui est formé par la semence, comme toutes les autres membranes, & dont le principal usage est de revêtir le corps. On lui doit encore la division des intestins en intestins grêles & en gros intestins, la connoissance des ligatures des vaisseaux au mésentère & celle des glandes dont il est parsemé. Le mésentère est une forte membrane de figure ronde & qui ressemble aux plis d'une fraise.

Galien fut sans doute un grand Anatomiste; mais il fit peu de découvertes dans la Physiologie. Il voulut expliquer la sanguification, & n'en eut que la volonté, car tout ce qu'il a écrit là-dessus est défectueux. Quant à la génération, il a imaginé un système qui est peut-être aussi véritable que les idées qu'on a depuis à ce sujet.

Ce savant Médecin croit que la semence de l'homme & celle de la femme se mêlent dans la matrice; mais que celle de la femme ne sert qu'à nourrir celle de l'homme, qui renferme le germe du fœtus. Ce germe se change d'abord tout en membranes, dont quelques-unes se durcissent peu-à-peu, deviennent des cartilages, & enfin des os, qui forment, pour ainsi dire, la charpente de tout le corps. D'autres membranes se plient & s'allongent, & deviennent des tuyaux, qu'on appelle veines &

artères : enfin de troisièmes membranes produisent des fibres & des nerfs , mais il y a des membranes qui restent toujours membranes.

Le corps étant composé de cette manière, chaque partie attire ce qui lui est nécessaire. Les veines attirent le sang, dont se forme le foie ; les artères attirent aussi cette liqueur, d'où se forme le cœur. Quant au cerveau, il se fait par une concentration de la partie la plus subtile de la semence ; & la partie la plus grossière de cette semence forme le crâne. Enfin le sang, en s'épaississant, devient chair, & la peau est une substance de cette chair raffermie.

Galien connoissoit l'anamostose des artères avec les veines : il n'ignoroit pas non plus le passage du sang dans les veines par les anamostoses, & son retour au cœur. Il disoit que les artères sont toujours pleines de sang, qu'elles en reçoivent plus du cœur qu'elles ne lui en fournissent ; que le sang passe des artères aux veines dans le temps de la sistole, & des veines aux artères dans le diastole, & il croyoit que le sang donne de la chaleur à toutes les parties du corps, autant par les veines que par les artères ; mais quoiqu'il semble qu'il voulût faire circuler le sang, il ignoroit cependant sa circulation.

Nemesius, Evêque d'Emese, en Phénicie, est le premier qui l'ait entrevue. On fait que dans le diastole les artères reçoivent le sang, que le cœur leur envoie ; & que c'est dans la sistole qu'elles le distribuent aux différentes parties du corps. Or, dit *Nemesius*, le mou-

400 ans
après J. C.

vement du pouls commence par le cœur : l'artère se dilate & se contracte régulièrement. Dans la dilatation, elle attire des veines voisines la partie la plus dense du sang : dans la contraction, elle répand dans tout le corps, par des passages cachés, toutes les exhalaïsons qu'elle contient; de manière que dans l'aspiration le cœur chasse tout ce qui est fuligineux, soit par la bouche, soit par le nez.

Cela n'est pas bien clair; mais les premières idées sur un effet caché sont rarement lumineuses. On voit ici un homme qui cherche, qui tourne autour du but, mais qui ne l'atteint pas. Ce que ce Physiologiste a bien connu, c'est l'usage de la bile : elle sert, dit-il, à la digestion & hâte l'expulsion des excréments; elle est encore utile pour purifier le sang, & communique à tout le corps une douce chaleur.

1608.

Ce ne fut qu'en 1608 qu'on découvrit enfin la circulation du sang. Un Anglois nommé *Harvée*, s'est immortalisé par cette découverte. Il fit voir que le sang part du cœur, qu'il est poussé par ce viscère dans les artères, vers les extrémités du corps, & qu'il retourne des extrémités au cœur par les veines, en circulant ainsi continuellement jusqu'à la mort.

Chaque fois que le cœur se resserre, il fait sortir du sang de ses ventricules; lequel entre dans les artères, d'où il ne peut plus rentrer dans le cœur quand il se dilate, parce qu'à la sortie du cœur il y a de petites soupapes ou valvules, qui s'ouvrent pour y laisser couler le sang du cœur vers les extrémités, & qui se ferment quand le sang tend à retourner au

cœur. Il y a aussi des soupapes dans les veines, qui laissent couler le sang des extrémités vers le cœur, & qui s'opposent à son retour.

Ce n'est pas seulement en profitant de l'idée de *Nemesius* sur l'action des artères & sur celle du cœur, mais en suivant les traces des *Columbus*, que *Harvée* fit cette importante découverte qui l'a immortalisé. *Columbus* étoit un Médecin Italien qui vivoit au milieu du seizième siècle. En examinant l'usage du cœur & des vaisseaux, il remarqua que quand le cœur se dilate, le sang tombe de la veine cave dans l'oreillette droite, de celle-ci dans le ventricule droit, passe de là dans l'artère pulmonaire, & de cette artère dans la veine pulmonaire, d'où il est porté dans l'oreillette gauche; de sorte que *Columbus* suit exactement le sang dans les poumons & le ramène au cœur par la véritable voie; mais il se perd quand il veut expliquer la circulation dans les autres parties du corps, comme l'observe fort-à-propos l'Auteur de *l'Histoire de l'Anatomie & de la Chirurgie*. La Nature, ajoute M. *Portal*, a prescrit des bornes au génie de l'homme, qu'il ne sauroit franchir que par degrés. Et c'est précisément ce qu'a fait l'Auteur de la découverte de la circulation du sang.

Cette découverte ne fut pas d'abord accueillie comme elle devoit l'être. C'est le sort de toutes les nouveautés, d'essuyer des contestations. Celle-ci eut sur-tout un mauvais succès en Hollande. Le grand *Descartes*, qui y étoit alors, la démontra, & il la fit enseigner par *Regius*, l'un de ses disciples. Mais le Recteur de l'Uni-

versité d'Utrecht, *Voëtius*, l'un des plus grands ennemis de *Descartes*, fit soutenir une thèse contre la circulation du sang.

Il y prétendit que cette circulation étoit une hérésie, & les Professeurs de l'Université qui lui étoient dévoués, le crurent sur sa parole. Ils osèrent même davantage : ils demandèrent & obtinrent qu'on défendît à *Regius* d'enseigner cette prétendue hérésie. Inutilement ce cartésien représenta combien il étoit ridicule de rejeter une vérité si sensible & si importante pour le bien des hommes : toute la grâce qu'on lui accorda, c'est que s'il la soutenoit désormais, il ne pourroit le faire que par manière de corollaire, avec la formule ordinaire *exercitii causâ defendimus*.

Cela n'empêcha pas *Regius* de faire imprimer les thèses qu'il avoit fait soutenir en faveur de la circulation du sang, sans aucun égard à la défense & sans aucune permission. L'Université regarda cette liberté comme un attentat. Elle députa au Magistrat pour s'en plaindre, & le Magistrat répondit qu'on passeroit celles-ci, puisqu'elles étoient imprimées, mais qu'à l'avenir il ne s'en imprimeroit plus sans ordre du Recteur de l'Université.

Descartes vint au secours de son disciple, & pour rendre plus sensible la découverte de la circulation du sang, il expliqua tout le mécanisme du corps humain. Il dit que les alimens se digèrent dans l'estomac, par l'action de certaines liqueurs qui les font fermenter ; que les parties le plus subtiles de ces alimens ainsi digérés composent le chyle, qui est une

liqueur blanche, laquelle passe dans le foie où elle se subtilise, s'élabore, & y prend la couleur & la forme du sang

Le chyle devenu ainsi sang, continue ce Philosophe, passe dans les veines; il se rend par un conduit dans la concavité droite du cœur. Après cela, il tombe goutte à goutte par un tuyau de la veine cave dans la concavité de son côté droit, d'où il s'exhale dans le poumon, & de la veine du poumon il passe à l'autre concavité, d'où il se distribue par tout le corps.

Descartes prouva la circulation du sang autant qu'on pouvoit le faire par le raisonnement: mais lorsqu'on eut découvert le microscope, on rendit les yeux témoins de la marche de ce fluide. C'est sur-tout en exposant des têtards, des ranches ou des lamproies au foyer de cet instrument qu'on voit des vaisseaux de sang couler, les uns vers la queue, les autres vers la tête, & on découvre en même temps les veines & les artères.

En circulant, le sang se purifie & se dégage, par les pores de la peau, des matières abondantes & superflues. Ces matières forment la sueur & la transpiration insensible. On a estimé l'évacuation pulmonaire, qui se fait ainsi, jusqu'au poids de demi-livre chaque jour; & *Santorius*, célèbre Médecin d'Italie, a trouvé par expérience qu'il s'échappoit beaucoup plus de ces matières par l'insensible transpiration, que par toutes les voies ordinaires ensemble; de sorte que si les alimens que prend un homme dans un jour se montent à huit

livres, il s'en dissipera environ cinq livres par la transpiration. C'est en se pesant exactement dans une balance avant & après ses repas qu'il avoit fait cette expérience.

Cette transpiration peut être plus ou moins grande selon les tempéramens, les pays, les saisons, l'âge & les incommodités; mais quand à certaines heures les digestions étant faites, on revient tous les jours au même poids, c'est une marque qu'on se porte bien.

Un Savant, nommé *Lower*, a trouvé par le calcul, que toute la masse du sang passe par le cœur plus de 24 fois en une heure, c'est-à-dire, 576 fois par jour ou environ. En circulant ainsi, le sang se sépare & se crible de manière que de ses parties les unes vont se rendre dans la rate, les autres dans la vésicule du fiel, & de troisièmes dans l'estomac & dans les boyaux, où elles servent de ferment pour la digestion des alimens. D'autres parties du sang se changent en urine, en traversant la chair des rognons, ou en sueur en passant par les pores; mais les parties les plus agitées & les plus subtiles se rendent dans le cerveau, où elles sont portées par les artères qui viennent du cœur le plus en ligne droite.

Celles qui ne peuvent plus entrer dans le cerveau, descendent à la partie inférieure du bas-ventre, où elles servent à la génération. Enfin les parties du sang qui pénètrent jusqu'au cerveau, y produisent une flamme très-vive & très-pure, qui forme ce qu'on appelle les *esprits animaux*. Ce sont ces esprits qui remplissent les nerfs, où selon qu'ils entrent, ou même
tendent

tendent à rentrer, ils mettent en action les muscles dans lesquels les nerfs sont inférés, & font mouvoir tous les membres par ce moyen.

Villis, fameux Anatomiste, veut que les esprits animaux coulent avec rapidité jusques dans les muscles pour mouvoir les parties selon l'ordre de la volonté, & qu'ensuite ils coulent avec la même vitesse vers le cerveau. C'est un système qui eut si peu de succès dans la pratique, que *Charles II* se plaignoit à ce sujet, qu'un seul Médecin lui enlevait plus de Sujets qu'une armée ennemie rangée en bataille.

Aussi les Médecins en proposèrent promptement un autre qui ne vaut peut-être pas mieux : c'est que le mouvement des muscles est causé par un suc nerveux qui gonfle certaines vésicules répandues le long des muscles qui entrent en contraction par ce moyen. Peu content de cette pensée, un Physicien qui a été estimé dans son temps, nommé *M. Regis*, veut que le mouvement des muscles ne dépende pas de la seule contraction des fibrilles nerveuses, ou des fibres charnues, mais de la contraction des unes & des autres ensemble.

Une partie du sang se convertissant en esprits animaux, & une autre partie beaucoup plus considérable étant employée à la nourriture & à la croissance du corps, il faut que le sang se renouvelle, afin de remplacer celui qui s'est consommé. Ce sont les alimens qui réparent cette perte, en se convertissant en sang : cela n'est pas douteux ; mais ce qu'on ignore peut-être, c'est comment se fait cette transmutation.

Après que les alimens qu'on prend ont été moulus, broyés & divisés avec les dents, & détrempés par la salive, ils descendent dans l'estomac, où ils continuent de se diviser en très-petites parties : cette seconde division est ce qu'on appelle la *digestion*.

Les premiers Physiciens qui ont cherché la cause de la digestion, ont cru l'avoir découverte en disant qu'elle est l'effet de la chaleur de l'estomac ; mais on reconnut bientôt l'erreur de cette opinion, en observant que les poissons digèrent bien, quoique leur estomac n'ait point de chaleur.

Pour suppléer à cela, d'autres Physiciens ont supposé une force extraordinaire dans les muscles de l'estomac, laquelle digère les alimens par la trituration. Enfin on a imaginé un troisième système qu'on croit plus clair, plus satisfaisant & plus vrai que les deux autres : c'est que la digestion s'opère par des dissolvans. D'abord la salive dans la mastication commence la première digestion. Parvenus à l'estomac, les alimens sont arrosés par un dissolvant qui distille des extrémités de plusieurs branches d'artères qui aboutissent à la surface intérieure de l'estomac, & cette digestion se perfectionne dans les intestins par l'action du fiel qui y distille continuellement, qui colore les alimens aussitôt qu'ils sortent de l'estomac, & qui achève, comme un dernier dissolvant, ce que les autres liqueurs avoient commencé.

C'est ainsi qu'il se forme dans l'estomac une liqueur très-fluide, qu'on appelle *chyle*, & qui se dégageant des matières grossières, monte jusqu'au cœur, où elle se convertit en sang.

Les Anciens croyoient que le chyle étoit attiré hors des intestins par les extrémités des branches de la veine-porte à laquelle ils attribuoient la vertu de sucer ; que de là il continuoit de couler vers le foie , par qui il étoit aussi attiré , & dont il pénétrait la substance , & qu'enfin le foie le changeoit en sang.

Cette doctrine a été enseignée jusqu'au temps de la découverte des veines lactées. Cette découverte a été faite vers le milieu du seizième siècle. Ce sont de petits tuyaux très-minces , qui partent de la cavité des intestins & rampent sur le mésentère. On appelle *mésentère* une forte membrane d'une figure ronde , laquelle est attachée aux vertèbres des lombes. C'est à cette membrane que les intestins sont attachés.

Ces veines lactées sont si petites , qu'on ne peut les voir que quand elles sont pleines de chyle. Ce chyle est porté par les veines dans les glandes du mésentère : de là il passe dans d'autres veines lactées , qu'on nomme *secondaires* , puis se décharge dans un réservoir situé dans les veines d'un muscle large , rond & plat , qui sépare la poitrine d'avec le bas ventre , lequel est connu sous le nom de *diaphragme*. Ce réservoir a été découvert peu de temps après la découverte des veines lactées , par un Médecin appelé *Pequet* , dont il porte le nom. De là le chyle monte le long des vertèbres par le canal thorachique , qui le verse dans le cœur.

En effet , ce canal est un petit vaisseau , lequel monte le long des vertèbres du dos , & s'inclinant vers le côté gauche de la poitrine , va se rendre à la veine sousclavière gauche , d'où

il descend par la veine cave, dans le ventricule droit du cœur. Parvenu là, le chyle se subtilise & commence à se changer en sang. Pouffé ensuite par le sistole du cœur dans l'artère pulmonaire, il se distribue dans toute la substance du poumon. Là il est repris par la veine pulmonaire qui le conduit au ventricule gauche du cœur, où il ne trouve d'issue que par l'aorte, laquelle le répand dans tout le corps: & en circulant ainsi il devient peu-à-peu ce que nous appelons *sang*.

Il se passe à cet égard, comme dans tous les animaux, suivant l'observation très-remarquable de M. *Deidier* si connu par son *Anatomie raisonnée du corps humain*, ce que nous voyons dans toutes les plantes qui ornent la surface de la terre où elles sont attachées, & qui s'y nourrissent par des racines. Toutes ces plantes, dit-il, ont des racines ouvertes de toutes parts pour recevoir leur nourriture, comme par une infinité de petites bouches, par lesquelles l'eau de pluie ou l'arrosage fait entrer les parties intégrantes des autres plantes qui leur servent de fumier. L'homme & tous les animaux reçoivent leur chyle ou sucre nourricier par une infinité de points ouverts qui partent de la bouche, de l'estomac & des boyaux, comme de tout autant de racines par lesquelles le chyle est distribué à toutes les parties du corps. Or, ce chyle n'est autre chose que les parties des alimens que nous prenons, & qui s'unissent à la salive, au suc stomachal, à la bile, au suc intestinal &c. qui leur servent de simple arrosage en les dissolvant & les entretenant dans nos vaisseaux pour y suivre le cours

naturel de la circulation , qui se fait dans l'homme comme dans les plantes.

Ainsi les alimens digérés dans les boyaux font la terre ; & les veines lactées , les racines par lesquelles le suc nourricier ou le chyle monte ; de façon qu'un homme pourroit vivre sans manger ni sans boire. Pour le nourrir, il suffiroit de remplir les intestins d'alimens convenablement digérés , ou encore de faire tremper les veines lactées dans quelque vase où ces alimens seroient déposés & dans un état de mouvement , pour parvenir aux premières veines lactées. On planteroit ainsi un homme comme une plante , & il se nourriroit & vivroit comme elle.

Mais si l'homme n'est qu'une plante , en le considérant physiquement & abstraction faite de la spiritualité de son ame , il doit produire une fleur , comme elle ; & cette fleur dans l'homme comme dans tous les animaux , c'est la tête. Il paroît que c'est-là l'objet de toutes les opérations de la Nature. L'homme pense par la tête , sent par la tête , entend , voit , a le sentiment de la faveur , &c. Aussi l'Auteur de la *Médecine rendue sensible* (M. Lécamus) considère le cerveau comme le noyau qui se trouve enfermé dans le fruit des plantes , & qui contient le germe de l'espèce qu'il doit reproduire.

Quoi qu'il en soit de cette similitude entre l'homme & la plante , comme les parties des alimens que nous prenons ne se convertissent pas toutes en chyle , & que la plus grande partie est un excrément inutile , de même tout le chyle ne se convertit pas en sang , ni tout le

sang en quelque partie de notre corps; tellement qu'il y a des excréments de plusieurs sortes & de nature fort différente, lesquels se séparent de notre corps en plusieurs manières.

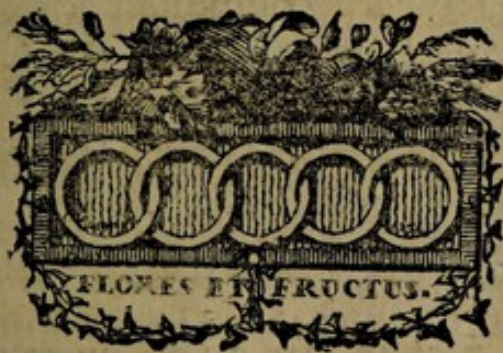
D'abord les parties des alimens qui ne se convertissent point en chyle, étant beaucoup plus grossières & moins fluides que lui, ne passent point avec lui dans les veines lactées, mais se déchargent par le boyau destiné à cet office, qui les expulse hors du corps. En second lieu toutes les parties du chyle ne se convertissent point en sang, & ces parties s'en séparent par des organes particuliers appelés *glandes*. On nomme cette séparation *secrétion*. Le foie sépare la bile; les glandes salivaires, la salive; le pancréas (qui est une grosse glande placée sous l'estomac) le suc dit pancréatique, & les reins séparent l'urine.

Le sang, en circulant dans toutes les parties du corps, se débarrasse encore d'une eau qui s'échappe par les pores de la peau, c'est-à-dire, par de petits intervalles qui sont entre les fibres des chairs.

Enfin c'est l'air qui est le grand ressort qui met en mouvement toute la machine qui compose le corps de l'homme. Ce fluide entre dans la poitrine lorsqu'elle se dilate par la trachée-artère, & se rend de là aux poumons. On donne le nom d'*inspiration* à cette dilatation de la poitrine, & on appelle *expiration* le resserrement de la poitrine, lequel oblige l'air de sortir du poumon. C'est un mouvement alternatif qui entretient le jeu de toutes les parties de l'homme, & par conséquent sa vie. Lorsque

la poitrine se dilate par l'inspiration, les côtes se relèvent, & raccourcissent par-là le diaphragme, à cause du tiraillement des fibres qui leur sont attachées. Ce diaphragme s'allonge ensuite & se relâche lorsque les côtes s'abaissent par le resserrement de la poitrine.

Les Anciens croyoient que l'air qu'on respire seroit à rafraîchir le cœur, crainte que sa grande chaleur ne le consumât; & les poumons seroient, selon eux, de soufflets pour produire cet effet. L'air qu'on respire dilate véritablement les poumons; mais son usage n'est pas seulement de rafraîchir le sang: il est encore utile pour soutenir la circulation du sang avec lequel il se mêle; & par conséquent pour entretenir notre vie.



HISTOIRE DE LA CHIMIE.

LA Chimie est l'art de connoître la nature & les propriétés des corps par leurs analyses & leurs combinaisons. Les Chimistes, dit un homme d'esprit *, sont une espèce de Philosophes qui persécutent la Nature par le fer & par le feu, pour l'obliger à se découvrir, malgré le soin qu'elle prend à se cacher. Les autres Philosophes raisonnent sur la nature des corps, & tâchent de les connoître par leurs effets; mais les Chimistes les examinent en eux-mêmes: ils les décomposent & les réduisent à leurs premiers principes, & par-là trouvent le secret de leur composition. La Chimie est donc, si l'on peut parler ainsi, la physique des petits corps, & par-là elle est une partie de la physique générale, ou des sciences naturelles.

L'an du monde avant le déluge. Tout le monde fait qu'on en attribue l'invention à un nommé *Tubalcain* qui vivoit avant le déluge. L'Ecriture Sainte nous apprend que cet homme savoit travailler le cuivre & le fer avec lesquels il faisoit des ustensiles, & ajoute que c'étoit un simple artisan, un ouvrier, *Mal-*

* Le P. *Bougeant*, dans le premier volume des *Observations curieuses sur toutes les parties de la Physique*, pag. 223.

leator, Faber. Cependant les Mithologiftes en ont fait un Dieu qu'ils nomment *Vulcain*.

Moyfe étoit auffi Chimifte, puisqu'il calcina, fuivant l'Ecriture, le veau d'or, idole des Ifraélites, qu'il le réduifit en poudre & qu'il le fit boire à ces Idolâtres. On ignore comment il avoit pu faire cette opération, qui eft fans contredit une des plus difficiles de la Chimie.

David & Salomon fon fils, en favoient encore bien davantage, puisqu'ils construisirent ce fameux temple, presque tout couvert de lames d'or, & dont les vases & les ustensiles destinés au service des Autels, étoient de ce métal artistement travaillé. Dom *Calmet* estime que ce temple coûta 63240000 livres d'or & 5860187500 livres d'argent : mais tous ces faits, qu'on ne doit point révoquer en doute, ne nous éclairent point sur l'origine de la Chimie.

Le premier homme qui a véritablement étudié la Chimie, c'est *Démocrite* : encore ignore-t-on en quoi confiftoient fes connoissances & fes principes sur cet art. Seulement on fait que ce Philosophe avoit trouvé l'art de tirer du suc des plantes, de ramollir l'yvoire & de composer des émeraudes avec des cailloux exposés au feu. Ces découvertes font sans doute très-belles ; mais comme on n'a point deviné les moyens extraordinaires qu'il avoit employés pour les faire, doit-on y ajouter foi ?

450 ans
avant l'Ere
chrétienne.

Aucun Ancien ne suivit les traces de *Démocrite*. Le premier Chimifte dont l'histoire fasse mention depuis ce Philosophe, s'appeloit *Zozime*. Il vivoit sous l'empereur *Dioclétien*. Dans le

300 ans
après la naif
sance de J.
C.

800 ans
de l'Ere
chrétienne.

huitième siècle parut un autre *Zozime*, aussi Chimiste, qui écrivit sur la composition des eaux, sur les instrumens & les fourneaux de Chimie, sur la *vertu & l'interprétation*, sur *l'art sacré & divin* : tous écrits dont le style est obscur, mystérieux, & par conséquent intelligible. Cet homme ne vouloit point sans doute qu'on l'entendît ; & si telle étoit son intention, il étoit bien bon de se fatiguer par la composition d'ouvrages qui ne pouvoient être d'aucune utilité !

Quoique tous les gens sensés méprisassent hautement cette façon d'écrire, les successeurs de *Zozime* dans la culture de la Chimie, c'est-à-dire, les *Sineses*, les *Alfard*, les *Calid*, &c., ne s'exprimèrent pas plus clairement. Ce qu'on put deviner à force de méditations, c'est qu'ils divisoient la Chimie en deux parties : savoir en l'art de préparer les métaux & de les rendre malléables, & en celui de découvrir un remède universel.

900 ans
de l'Ere
chrétienne.

Ce langage obscur & énigmatique nuisit beaucoup aux progrès de la Chimie. Ce ne fut que que dans le neuvième siècle qu'on écrivit pour être lu. Le célèbre *Geber*, qui a fait connoître aux François les dix caractères de l'arithmétique, dont on se sert dans les calculs, travailla beaucoup sur la nature, la fusion & la malléabilité des métaux, & sur les sels. Il fit part au Public de ses connoissances par des ouvrages où il rend compte de ses recherches & de ses découvertes avec assez de netteté. C'est peut-être le premier Chimiste qui ait parlé de l'eau-forte.

De si heureux succès auroient dû piquer la

curiosité des hommes qui pensent : cependant trois siècles s'écoulèrent sans qu'on songeât à la Chimie. A la fin, *Roger Bacon* qui fit des découvertes dans presque toutes les Sciences, connut l'effet du nitre, du soufre & du charbon mêlés ensemble, sans s'assurer de sa découverte par l'expérience, laquelle ne fut faite que long-temps après lui par un cordelier, nommé *Bartholde Schward*. Mais son successeur dans l'étude de la Chimie fit des progrès étonnans en cette Science à laquelle il s'attacha uniquement : c'est *Arnauld de Villeneuve*.

 1230.

Ce Savant trouva l'esprit-de-vin, les eaux de senteur & l'huile de thérébentine. Il eut un disciple qui gâta les travaux de son maître au lieu de les améliorer, en donnant une ame aux métaux, sans savoir ce que c'étoit que cette ame. Ce disciple est *Raimond Lulle*.

 1270.

Un Bénédictin, si connu sous le nom de *Basile Valentin*, suivit véritablement les traces d'*Arnaud de Villeneuve*. Il établit trois principes de Chimie, le sel, le soufre & le mercure, & fit conoître le sel volatil huileux.

 1450.

Deux frères qui étoient Hollandois, & qu'on nommoit *Isaac*, cultivèrent la Chimie avec plus de succès encore. Ils construisirent d'abord de nouveaux fourneaux, imaginèrent de nouveaux instrumens, & avec ces secours perfectionnèrent l'art de la distillation, celui de la fusion & de la préparation des métaux, & firent un grand nombre d'expériences sur le sang. On dit même qu'ils firent du sang avec du plomb & de mercure : mais cela n'est pas croyable. Ce n'est que dans le grand laboratoire du corps humain que le chyle ou les alimens

 1490.

digérés peuvent devenir sang, & on fait aujourd'hui que quand cette liqueur sort de son lieu, elle se décompose à l'instant.

1515.

Ce furent sans doute les travaux de ces Chimistes sur le sang humain qui engagèrent *Paracelse* à chercher dans la Chimie des remèdes pour guérir les maladies des hommes, & pour prolonger même le cours de leur vie beaucoup au-delà du terme ordinaire. Ses succès furent tels qu'il fit plusieurs guérisons surprenantes, & attaquasur-tout, avec un grand avantage, par des préparations de mercure, les maladies vénériennes qui commençoient alors à faire beaucoup de ravage, & que les Médecins ne pouvoient extirper.

Encouragé par ce succès, il osa ambitionner la découverte d'un moyen capable de rendre l'homme immortel. Après avoir établi qu'il est un esprit universel qui anime tous les êtres, il chercha à extraire cet esprit des plantes; & lorsqu'il crut l'avoir trouvé, il ne douta point qu'il ne pût revivifier l'homme, le rajeunir & le renouveler. Cet esprit étoit une liqueur qu'il donnoit à boire : mais les effets ne répondirent pas à ces fastueuses promesses.

Elles firent néanmoins beaucoup de partisans à *Paracelse*; & plusieurs Chimistes, entre autres les *Freres de la Rose-Croix*, *Espagnet*, & *Beausoleil*, perdirent leur temps, leur peine & leur argent pour enchérir sur ces folies. D'autres plus sages, tels que *Tachenius*, *Lefevre*, *Glafer*, &c. s'occupèrent à chercher comme *Paracelse*, des médicamens dans la Chimie; de sorte qu'il y eut deux classes de Chimistes. Les uns appliquèrent, si l'on peut parler ainsi, cette

science à l'art de guérir ; les autres se servirent de ses principes pour perfectionner les arts. Ils améliorèrent les moyens d'allier, de dissoudre & de purifier les métaux ; composèrent des verres, des cristaux, des émaux ; préparèrent des couleurs de toutes les nuances, & les appliquèrent sur les corps.

Toutes ces découvertes n'étoient dues, à la vérité, qu'au hasard & au tâtonnement. Ce n'étoit point la théorie qui guidoit ces espèces de Chimistes, mais une pratique aveugle. Les arts, dit l'Auteur du *Dictionnaire de Chimie*, étoient exercés séparément par des gens qui ne connoissoient que ce qui étoit relatif à leur objet. Les différentes parties de la Chimie existoient, ajoute cet Auteur, mais la Chimie n'existoit point encore.

Agricola entreprit de connoître, de développer les pratiques des ouvriers qui cultivoient différentes parties de la Chimie, sans être Chimistes ; & pour mettre de l'ordre dans son entreprise, il s'attacha d'abord à la partie de cette Science qu'on appelle la Métallurgie. Il inventa plusieurs fourneaux, outils & instrumens pour la fonte des mines. Comme dans la décomposition des corps on a besoin de différens degrés de chaleur, depuis la plus foible jusqu'à la plus violente, & que leur construction contribue à procurer ces différens degrés de chaleur, on a imaginé une infinité de fourneaux qu'on peut réduire à quatre sortes : savoir au *fourneau simple* qui n'est guères différent du fourneau de cuisine ; au *fourneau de lampe* dans lequel la chaleur est produite & entretenue par la flamme d'une lampe ; au

fourneaux à reverbère dans lequel le feu circule, réfléchit & reverbère, d'où lui vient ce nom; enfin au *fourneau de fusion*, qui est destiné à produire le plus grand degré de chaleur possible sans le secours des soufflets. A cette fin la construction de ce fourneau est telle qu'il se forme un courant d'air qui traverse perpétuellement le foyer.

On fait que c'est avec de l'argille qu'on fait ces fourneaux, mais on ignore le nom de ceux qui les ont imaginés. Le besoin & l'expérience ont plus servi ici que la théorie; & il paroît que ce sont des ouvriers qui en ont fait la découverte.

Au reste *Agricola* a écrit clairement & pour se faire entendre. C'est un mérite dont il faut lui tenir compte; car jusques-là on avoit affecté dans les livres de Chimie un style obscur & énigmatique. A son exemple, *Vanhelmont*, *Fioraventi*, &c. se firent un devoir d'instruire véritablement le Public en s'exprimant comme *Agricola*. Ils découvrirent plusieurs remèdes & enseignèrent divers moyens d'allier, de dissoudre & d'affiner les métaux. Mais tout cela étoit exposé sans ordre & sans méthode: ce ne fut que vers le milieu du seizième siècle, qu'on songea à établir des principes, & à former de toutes ces découvertes un corps de doctrine.

Jacques Barner, médecin du Roi de Pologne, forma cette entreprise. Il rangea avec ordre les principales expériences de Chimie, & y joignit des explications raisonnées. Son ouvrage parut sous le titre de *Chimie philosophique*. Il renouvelle dans ce livre le système des alkalis

& des acides, dont *Takenius* vouloit faire dépendre tous les phénomènes chimiques, mais auquel il avoit donné trop d'étendue.

Un Professeur de Léipsic, nommé *Bohnius*, composa aussi un traité de Chimie raisonnée, sans poser cependant des principes, ni admettre aucun nouveau système. Un homme de génie qui parut peu de temps après ne crut pas qu'on pût rendre raison des opérations de la Chimie, si l'on ne connoissoit le principe des corps. C'est le célèbre *Becker*.

Après avoir examiné les conjectures des Chimistes ses prédécesseurs, il reconnut que plusieurs d'entre eux croyoient qu'il y avoit dans les corps un principe salin, qu'ils confondoient avec le sel grossier. C'étoit une erreur. *Becker* prouva que s'il existe un tel principe dans les corps, ce principe doit être un être simple, une terre vitrescible, qui, en se combinant avec l'élément aqueux, forme l'acide vitriolique, le plus simple des sels, auquel tous les autres sels doivent leur origine. Dans la première partie de sa *Physique souterraine*, il annonça cette doctrine, & il s'étoit réservé d'en donner les preuves dans la seconde partie de cet ouvrage, laquelle n'a pas paru.

Pour suppléer à cette omission, un Chimiste bien estimé des Savans, l'illustre *Sthal*, composa un *Traité des sels* dans lequel on démontre qu'ils sont composés d'une terre subtile intimement combinée avec de l'eau. Pour remonter à la source, ce grand Chimiste s'attache surtout à prouver par l'expérience, que l'acide vitriolique n'est composé que de terre & d'eau; mais tous les Chimistes n'estiment pas ses

preuves convaincantes. Ils conviennent que de ces preuves il résulte que l'élément aqueux & l'élément terreux entrent dans la composition saline, mais ils nient qu'ils y entrent seuls. Ces gens difficiles voudroient qu'en combinant de nouveau ces deux élémens, *Sthal* eût pu produire l'être salin, comme en recombinant le principe de l'inflammabilité avec l'acide vitriolique il étoit parvenu à reproduire le soufre : ce qui est encore une découverte de cet Auteur.

Quoi qu'il en soit, *Sthal*, non content de développer la nature des sels, entra dans les plus grands détails sur leurs différentes combinaisons, sur les phénomènes qui les accompagnent, sur les causes de ces phénomènes.

Avant la publication de ce Supplément à la doctrine de *Becker*, ce Chimiste avoit eu des successeurs qui contribuèrent beaucoup aux progrès de la Chimie. J'ai déjà nommé *le Fevre* dans cette Histoire, lequel avoit voulu faire un système de chimie, & ramener à un principe général toutes les opérations de cette science ; mais il avoit fait un alliage si extraordinaire de métaphysique & de chimie, qu'il ne fit qu'embrouiller la théorie de la chimie, au lieu de l'éclaircir. Son système le conduisit cependant à des opérations & à des expériences qui lui valurent des connoissances sur les principes des corps, sur la *distillation*, la *calcination*, la *sublimation*, la *vitriification*, la *fulmination*, la *détonation* & la *circulation*.

Au peu de propriétés naturelles qu'il avoit découvertes dans les mixtes par ces opérations, il en avoit ajouté beaucoup d'imaginaires. La
Chimie,

Chimie, dit M. de Fontenelle, étoit une science où un peu de vrai étoit tellement dissous dans une grande quantité de faux, qu'il en étoit devenu invisible. Les métaux sympathisoient avec les planètes & avec les principales parties du corps humain. Un alkahest qu'on n'avoit jamais vu, ajoute cet ingénieux Historien, dissolvoit tout. Et les plus grandes absurdités étoient révérees à la faveur d'une obscurité mystérieuse dont elles s'enveloppoient.

Un Chimiste François vint enfin dissiper les ténèbres naturelles ou affectées de la Chimie, la réduisit à des idées plus nettes & plus simples, abolit la barbarie inutile de son langage, & ne promit de sa part que ce qu'elle pouvoit, & ce qu'il la connoissoit capable d'exécuter : *Lemery* est le nom de ce docte personnage.

Pour procéder avec ordre dans son entreprise, il établit l'existence d'un principe universel, lequel est répandu dans l'univers, & produit les différens êtres, suivant les diverses matrices dans lesquelles il se trouve embarrassé : il admit ensuite, comme *le Fevre*, cinq sortes de substances, qu'il distingua en actives & passives : les substances actives sont l'esprit, l'huile & le sel ; & l'eau & la terre sont les substances passives.

En décomposant les mixtes, il reconnut qu'on ne trouve ces principes que dans les animaux & les végétaux, & qu'ils sont rarement réunis dans les minéraux. Il examina chaque principe en particulier, & en assigna les propriétés ; décrivit les fourneaux & les vaisseaux propres aux opérations de la Chimie ; mit en ordre les analyses qu'il avoit faites des animaux, des végé-

taux & des minéraux, & détailla les vertus des principaux remèdes chimiques.

Ce furent ici les matériaux d'un Ouvrage très-estimé, qu'il publia en 1675 sous ce titre : *Cours de chimie, contenant la manière de faire les opérations qui sont en usage dans la Médecine, &c.* On trouve dans ce Livre toutes les découvertes qu'on a faites sur la fusion, sur la calcination, & sur la cristallisation de l'or, de l'argent, de l'étain, du cuivre, du plomb & du fer; c'est-à-dire, sur les métaux & sur le mercure; toutes les opérations qu'on a imaginées pour découvrir les propriétés des minéraux; je veux dire du sel, du salpêtre, du vitriol, de l'arsenic, de l'antimoine, des cailloux, du corail, &c. & enfin les différentes analyses qu'on a faites des plantes & des animaux.

1700.

Dans le temps que *Lémery* travailloit à ce cours de chimie, *Homborg*, Physicien ingénieux, à qui on doit beaucoup de découvertes en cette science, & particulièrement sur les phosphores (voyez ci-devant l'Histoire du feu) forma le projet de mettre en ordre toutes les opérations de la chimie, & de donner une nouvelle forme à cette science.

1710.

Un disciple de *Sthal*, l'illustre *Boerhaave*, trouva ce projet fort beau, mais il crut que, pour en rendre l'exécution plus utile, il falloit ranger la chimie sous les loix de la Physique: c'est en effet ce qu'il exécuta dans un Livre savant qui parut en 1732 sous ce titre : *Hermanni Boerhaave, elementa chimica.*

Cet Ouvrage contient la plus belle analyse du règne végétal, & des Traités très-savans de

l'air, de l'eau, de la terre & du feu : ce dernier traité est un chef-d'œuvre. Le feu étant le principal agent de la chimie, *Boerhaave* s'est attaché à le connoître parfaitement ; & le succès a répondu à sa sagacité & à son travail. L'Auteur du *Dictionnaire de Chimie* regarde son ouvrage comme un chef-d'œuvre étonnant, & tellement accompli, qu'il semble laisser l'esprit humain dans l'impuissance d'y rien ajouter.

Il faut encore distinguer dans les travaux chimiques de *Boerhaave*, ses expériences sur le mercure. Comme on étoit persuadé dans son temps que le mercure contenoit la matière de l'or, & que, par le moyen du soufre qui est la vertu métallique, il se changeroit en ce métal, *Boerhaave* voulut absolument savoir à quoi s'en tenir. Il laissa le mercure en digestion sur le feu pendant quinze ans, & il ne parut aucune transformation.

Aux découvertes de ce grand homme, *Frobenius*, Chimiste Allemand, a ajouté celle de l'Ether : c'est une liqueur blanche, plus inflammable que l'esprit-de-vin, & la plus volatile de toutes les liqueurs. Sa principale propriété est de produire un très-grand froid ; tellement qu'en enveloppant la phiole du thermomètre de *M. de Reaumur* avec un linge mouillé de cette liqueur, la liqueur du thermomètre descend au degré 40 au-dessous de la glace.

La seconde découverte importante, est celle de la platine ou l'or blanc : *M. Vood*, Métallurgiste Anglois, est le premier qui l'a fait connoître en Europe. Ce métal, qui est presque aussi pesant que l'or, & qui s'allie comme lui avec tous les métaux, a beaucoup exercé les

 1730.

 1740.

Chimistes : mais le sujet sur lequel ils ont produit peut être les plus belles choses, c'est la vitrification. Cet art est si étendu, qu'il fait une partie considérable de la chimie, &, par conséquent, de la physique, comme on va le voir dans la section suivante.



HISTOIRE DE LA VERRERIE.

IL n'y a point d'art qui doive tant intéresser le Physicien, que celui de la Verrerie. Sans le verre, qui est la production de cet art, la plus grande partie des sciences naturelles seroit inconnue. C'est avec le secours de cette matière qu'on a fait les plus belles expériences, & par conséquent, les découvertes les plus utiles & les plus piquantes. La propriété qu'il a de transmettre la lumière en la réfractant, & de la réfléchir exactement, a donné naissance aux lunettes, aux télescopes, aux microscopes, aux miroirs, aux verres ardents, enfin, aux verres optiques de toutes espèces, avec lesquels on a produit les miracles de la dioptrique & de la catoptrique. Le verre corrige les défauts de notre vue, en augmente la portée, & répare les dommages que le nombre des années lui cause : il nous dévoile dans le ciel les astres les plus éloignés, & met sous nos yeux un nombre de petits êtres dont nous n'aurions pas même soupçonné l'existence. Nous lui devons toutes les belles connoissances que la machine du vuide nous a procurées, tous les brillans phénomènes de l'électricité, toute la théorie des couleurs par la décomposition de la lumière : en un mot, c'est dans le verre que nous conservons

les liqueurs les plus précieuses & les plus spiritueuses ; car cette matière est la seule sur laquelle les eaux-fortes les plus pénétrantes n'aient pas de prise. Elle résiste à l'action de l'air, de l'eau, des acides, & de tous les dissolvans ; & , pour terminer l'éloge du verre, qui est sans contredit le plus beau présent que la Chimie ou la Physique ait fait aux hommes, il faut ajouter que cette matière réunit à une très-grande dureté la transparence la plus parfaite ; qu'il prend & conserve le poli le plus éclatant, & qu'on peut lui donner presque toutes les formes imaginables, & en fabriquer toutes sortes de vases, ustensiles, instrumens, &c.

L'an du Monde . . On ne fait pas à qui l'on doit cette précieuse matière : on croit que sa découverte est aussi ancienne que celle des briques ; car il est bien difficile, lorsqu'on a mis le feu à un fourneau à briques, que quelques parties de ce fourneau n'aient été converties en verre. Si cela étoit, cette découverte seroit aussi ancienne que l'art de faire la brique ; & cet art est presque aussi ancien que le monde. C'est ce qu'attestent, & l'Histoire Sacrée, & l'Histoire Profane, & ces monumens de l'antiquité la plus reculée, qui subsistent encore aujourd'hui. Dans les Livres de *Moyse* & de *Job*, il est parlé de *Pierre transparente*, de *cristal*, de *Pierre précieuse*, de *diamant*, de *miroir*, &c. & on conclut de-là qu'on connoissoit alors le verre : mais cette conclusion est fort hasardée : la Nature fait toutes ces pierres sans que l'Art s'en mêle. Nous avons entre autres en Russie une matière fort ressemblante au verre : c'est le Mica, ou verre de Moscovie, dont les Russes se servoient autrefois au

lieu de verre , & qu'ils nettoyoient avec une lessive de potasse , lorsqu'il étoit sale.

Le cristall de roche , qu'on trouve dans toutes les parties du monde , est encore un verre naturel , avec lequel les Anciens faisoient des vases dont le prix étoit très-considérable : c'est vraisemblablement de cette pierre que parle *Aristophane* dans sa fameuse Comédie des Nuées. Dans la première scène du second acte de cette Pièce , un des Acteurs dit à un autre qui représente *Socrate* : j'ai trouvé une pierre qui me dispensera désormais de payer mes dettes : quand on me présentera mon obligation , ajoute-t-il , j'exposerai ma pierre au soleil sur mon billet , & je fondrai la cire sur laquelle est l'empreinte de ma dette.

Quelques Érudits croient que cette pierre , qui fait ici l'effet d'un miroir ardent , étoit du véritable verre ; mais c'est une conjecture qui n'est appuyée sur aucun fondement.

Plin, qui a voulu expliquer tout , attribue la découverte du verre au hasard , & raconte là-dessus une histoire qui est sans doute de son invention. Il dit que des Phéniciens s'étant servi de masses de nitre au lieu de chenets , pour soutenir une chaudière dans laquelle on faisoit cuire quelque chose , la violence du feu enflamma le nitre , le fit couler , & s'étant mêlé ainsi avec le sable , il se forma des morceaux de verre.

Mais , quand cela feroit , c'étoit encore une découverte à faire , que celle de l'art de travailler le verre : le tâtonnement & les essais y ont eu sans doute plus de part que la théorie ; & on ignore absolument quels furent les premiers

ouvrages qu'on fit avec le verre. Les Romains sont, à ce qu'on croit, les premiers qui ont réduit la verrerie en art : ils y avoient fait même assez des progrès, puisque, si l'on en croit *Suetone* & *Pline*, un de leurs Citoyens avoit trouvé le secret de rendre le verre malléable. C'est sous

—
L'an 16 de
l'Ere chré-
tienne.

l'Empereur *Tibere* que ce secret parut ; & on fait à ce sujet un conte connu de tout le monde, & qui n'en est pas moins une fable ; car on convient aujourd'hui qu'il n'est pas possible de réunir dans une matière ces deux qualités, la transparence & la malléabilité : or, la transparence du verre ne dépend pas seulement de l'arrangement de ses parties, mais encore de ce qu'il n'a qu'une très-petite quantité de phlogistique, au lieu que les métaux ne sont opaques & ductiles que parce qu'ils ont beaucoup de phlogistique ; de sorte qu'à mesure qu'on les prive de cette substance inflammable, ils perdent de plus en plus l'opacité & la ductilité.

Ce qui paroît certain, c'est que le verre qu'on faisoit dans le temps de *Pline*, étoit moins recuit que le nôtre ; qu'il n'étoit susceptible d'aucune flexibilité, & par conséquent qu'il étoit très-cassant. En travaillant à perfectionner le verre, on parvint à lui donner une flexibilité assez considérable.

Il y a deux sortes de matières qui entrent dans sa composition : des matières terreuses, & des matières salines ; c'est-à-dire des sables & des sels, tels que le sel de potasse, le sel de soude, &c. Ce sont les matières terreuses qui se vitrifient, & les sels ne servent qu'à faciliter la fusion & la vitrification. Le grand art de faire de beau verre avec ce mélange, c'est de faire

évaporer presque entièrement les sels qui sont entrés dans sa composition ; car plus le sel domine dans le verre , plus aisément il se ternit : sa perfection consisteroit donc à fondre & vitrifier les matières terreuses sans addition de sel. Ce verre seroit de la plus grande beauté : il ne différeroit point des plus belles pierres fines ; mais il faudroit pour cela avoir un feu très-violent , & des creusets qui pussent résister à la force de son action ; ce qu'on ne croit pas possible de trouver.

Dès qu'on commença à manier le verre , on s'en servit pour faire des vases , des bouteilles & différens ustensiles. Ce ne fut que longtemps après cet usage du verre qu'on l'employa pour nous garantir dans nos maisons des injures de l'air. Le gypse & le talc , qui ont la transparence du verre , furent d'abord employés à cette fin. Les Romains se servirent pendant long-temps de treillis : le gypse qu'ils fendirent en feuilles minces succéda à cette invention. Les personnes distinguées par leur état & leur opulence fermoient les ouvertures de leurs salles de bains avec des agathes & des marbres blancs artistement travaillés. Enfin comme c'est dans les pays froids qu'on faisoit plus de verre que par-tout ailleurs , ce fut aussi dans ces pays qu'on s'avisa d'employer le verre en vitres.

Les Auteurs du *Dictionnaire Portatif des Arts & Metiers* , croient avec assez de fondement qu'on a commencé à se servir de vitres dans les Eglises. On ne fait pas précisément en quel temps. Le plus ancien témoignage que nous ayons de cet usage , est celui de *Gregoire de Tours* , qui vivoit dans le sixième siècle , &

qui en parle dans ses ouvrages. Dans une description poétique de l'Eglise de Paris par *Fortunat*, qui vivoit à la fin du même siècle, on lit qu'il y avoit alors des vitres aux fenêtres de cette Eglise. Enfin c'est au commencement du huitième qu'on songea à rendre en France l'usage des vitres universel dans toutes les Eglises. On fit venir à cette fin des vitriers qui savoient arranger les carreaux des vitres dans des châssis de bois.

Cependant l'art de la verrerie étoit abandonné à l'industrie des Chimistes qui ne savoient opérer que de la main : les Physiciens ne s'en occupoient pas, & ce ne fut qu'à la renaissance des Lettres qu'on songea à rechercher les principes de cet art. Un Chimiste nommé *Neri*, en fit une étude particulière. Il découvrit d'abord comment il faut tirer les sels qui doivent entrer dans la composition du verre commun ou du cristal. Il enseigna ensuite les différentes manières de faire les mélanges nécessaires à la formation du verre, & de donner à cette matière de belles couleurs, telles que celle de l'aigue marine, le bleu céleste, le verd d'émeraude & le bleu de turquoise.

Le célèbre *Kunckel* perfectionna les découvertes de *Neri*. Il fit de très-beau cristal avec des pierres à fusil noires. Il trouva ensuite plusieurs moyens de colorer le verre, de manière à imiter parfaitement les pierres précieuses. Enfin *Kunckel* apprit à calciner ou cuire le verre, à le dorer & à y appliquer des couleurs.

Les Verriers & les Chimistes ont beaucoup enchéri sur les inventions & les découvertes de

cet habile homme. Avec un beau sable blanc, du sel alkali très-pur, végétal ou minéral, du minium, de la céruse ou de la litharge, & une petite quantité de nitre, on est parvenu à former un très-beau cristal blanc sans couleur, imitant le diamant blanc, & qui est si connu sous le nom de *Stras*. Ce même mélange fondu sans nitre a produit un beau verre jaune, qui imite la topaze. Et en suivant les traces de *Neri* & de *Kunckel* on a formé des pierres précieuses artificielles, fort ressemblantes aux pierres précieuses naturelles.

Pendant qu'on travailloit ainsi en Europe à perfectionner l'art de la verrerie, les Orientaux étoient occupés à faire des vases avec des matières demi-vitrifiées : on conçoit que je veux parler de la porcelaine. C'est aux Japonois & aux Chinois qu'on doit cette découverte. On crut pendant long-temps que ces peuples avoient seuls le secret de faire la porcelaine ; mais les Saxons établirent chez eux une manufacture de cette matière, qui surprit tout le monde. On ignore comment ce secret est parvenu en Saxe, si c'est une découverte des Saxons, ou s'il l'ont appris des Chinois. Quoique près de nous, les Entrepreneurs de cette manufacture furent si bien se cacher, qu'on ne put leur dérober leur secret ; & nous l'ignorions peut-être, si un homme de génie qui avoit assez de sagacité pour deviner les énigmes de la Nature & celles de l'Art, n'eût soumis la porcelaine à son examen.

M. de *Reaumur*, (c'est le nom de cet homme de génie) cassa du verre, de la porcelaine & de la poterie, & découvrit par-là que la por-

celaine n'étoit autre chose qu'une matière demi vitrifiée. Cela étant, ou elle est formée d'une matière vitrifiable qu'on a retirée du feu avant qu'elle fût vitrifiée totalement; ou de deux matières, dont l'une se vitrifie & dont l'autre soutient le feu le plus violent sans changer de nature.

Ce raisonnement lui suggéra des expériences par lesquelles il découvrit que la porcelaine de la Chine est formée de deux matières dont je viens de parler, & que celle de Saxe est une matière demi-vitrifiée. Ayant fait venir de la Chine les matières dont se servoient les Chinois, il fabriqua avec elles de très-belles porcelaines. Il contrefit même celle de Saxe. Il fit plus: il imagina une troisième espèce de porcelaine capable de résister au feu le plus ardent: ce fut en dévitrifiant le verre *.

C'est sans doute la découverte de l'art de la porcelaine qui a fait faire celle des émaux; mais on ignore l'époque de cette découverte. On appelle émail une matière vitrifiée entre les parties de laquelle est distribuée une autre matière qui n'est point vitrifiée. Ces matières sont la chaux, le plomb & l'étain, qu'on mêle & qu'on fait fondre à un grand feu de verrerie avec du cailloux blanc déjà vitrifié, broyé & tamisé. Ce mélange dans lequel on ajoute du sel de tartre pour faciliter la fusion, forme une espèce de demi-vitrification, qui est la base de tous les émaux.

Il est presque incroyable, comme l'obser-

* Voyez l'Histoire de M. de Réaumur dans *l'Histoire des Philosophes modernes*: Tome VIII.

vent fort bien les Auteurs du *Dictionnaire des Arts & Métiers*, jusqu'à quel point de délicatesse & de finesse les filets d'émail peuvent se tirer à la lampe. Ceux dont on se sert pour faire des fausses aigrettes, sont tels qu'on peut les tourner & plier sur un devidoir comme la soie & le fil.

Les jais factices de toutes couleurs qu'on emploie dans les broderies sont aussi faits d'émail, & cela avec tant d'art, que chaque petite partie a son trou pour y passer la soie avec laquelle on le brode. Enfin on fait une infinité de belles choses avec l'émail, & on voit tous les jours sortir des mains des émailleurs de petites figures qu'on croiroit être l'ouvrage de quelque habile sculpteur, &c. Mais toute cette industrie est le fruit de l'adresse & du génie des ouvriers; & les Physiciens n'ont pas plus de part à ces inventions qu'à celles que produisent journellement les artistes qui travaillent dans les verreries.



HISTOIRE DE LA TEINTURE.

L'INVENTION de la teinture est très-ancienne, & elle est due au hasard. Les couleurs des plantes, des fruits, des animaux, des terres & des minéraux ont donné sans doute les notions de l'art de teindre & la connoissance des matières propres à la teinture : mais c'est aux Grecs qu'on doit les principes de cet art. Leurs Chimistes le divisoient en trois parties. La première avoit pour objet d'ouvrir & de dilater les pores de la matière qu'on vouloit teindre, pour la disposer à recevoir la couleur. Il s'agissoit dans la seconde partie, de la teinture même, c'est-à-dire, de l'immersion de la drogue colorante. Et on se proposoit dans la dernière de fixer la couleur par le moyen de certaines drogues.

Pour préparer les étoffes qu'on vouloit teindre, les Grecs se servoient d'une plante qu'ils nommoient *Struction*, que *Pline* appelle *Radicula* & qui est connue aujourd'hui sous le nom de *Savonière* ou *Saponaire*.

Cette plante croît proche des rivières, des étangs, dans les bois. Ils faisoient encore usage d'une autre plante pour blanchir les toiles : c'est le papaver silvestre de *Pline*, que nous nommons aujourd'hui ézule ronde ou le réveil-le-matin des vignes. Elle est empreinte d'une

grande quantité d'un suc laiteux , âcre & caustique , qui produit un très-bon effet. Cependant les alkalis dont nous nous servons valent encore mieux que le suc du réveille-matin.

Il paroît que les Anciens ne connoissoient pas bien les alkalis ; mais ils faisoient usage des sels pour produire l'effet de leur struction. Ils prétendoient que le sel marin avoit la propriété d'amollir les laines , & ils trempoient leurs étoffes dans l'eau de la mer. On employoit aussi la chaux , pour préparer les étoffes qu'on vouloit teindre. On l'appeloit *Lapis Phrygius* , parce que les Physiciens furent les premiers qui en firent usage. Avant que de s'en servir ils l'humectoit avec du vin ; on la faisoit ensuite sécher à grand feu & on l'éteignoit dans du vin doux. Les teinturiers l'employoient encore avec succès dans la teinture du fil , du coton & des toiles.

Lorsqu'on avoit préparé ainsi les étoffes qu'on vouloit teindre , les Grecs se servoient de la racine de la garance qui donne un rouge assez éclatant. *Pline* nous apprend qu'on l'employoit de son temps pour teindre de cette couleur les laines & les peaux. On la cultivoit avec grand soin. *Dioscoride* dit qu'on la semoit dans les champs & parmi les oliviers.

Les Romains connoissoient encore le Kermès , qui donne ce beau rouge que nous appelons vermillon. C'est une coque dans laquelle sont enfermées des espèces de vermisseaux , & cette coque se forme sur une sorte de chêne vert , petit arbrisseau qui s'élève environ à deux ou trois pieds , & qui croît en Provence , en

Languedoc & dans l'île de Candie. *Pline* prétend le kermès pour une galle d'une espèce de houx, & il dit qu'on l'employoit à la teinture des étoffes destinées aux Empereurs. Il croissoit de son temps en Galatie, en Afrique, en Sicile, en Sardaigne & en Espagne. Le plus estimé étoit celui de la Galatie. Il y étoit si commun, que c'étoit la ressource des pauvres qui le recueilloient pour payer leur tribut. On s'en servoit à Rome pour donner aux étoffes la couleur que nous appelons cramoisi. On passoit à cet effet l'étoffe teinte en vermillon dans un bain de pourpre *.

Le pourpre a été, sans contredit, la plus belle couleur que les Anciens aient connue. On prétend que c'est le hasard qui en a fait la découverte. Un chien ayant mangé au bord de la mer un poisson nommé *Murex*, en eut tout le tour de la gueule teint d'une belle couleur, qui fut admirée de tout le monde, & qui fit naître l'envie de s'en servir.

Le murex (ou *cochlea veram fundens purpuram*) est un coquillage qui se traîne sur les rochers comme les limaçons sur la terre. Il jette avec beaucoup de vitesse une liqueur qui est aussi blanche que le lait, & qui devient bientôt verte lorsqu'elle est hors du corps de l'animal, & ensuite d'un très-beau rouge, mêlé d'un peu de violet. Le linge teint de ce suc ne perd jamais sa couleur, quelque soin qu'on prenne de le laver. Chaque

* Voyez l'Essai sur la Teinture & sur les moyens de la perfectionner. par M. Lepileur d'Apligni, page 110. Ouvrage savant digne des plus grands éloges.

murex ne contient de cette liqueur que pour remplir la coque d'une noix. Voilà pourquoi la pourpre des Anciens étoit si estimée & si précieuse; car il falloit un nombre prodigieux de ces animaux pour teindre de leur liqueur seulement un manteau.

Le petit réservoir où la liqueur du murex est contenue, est d'environ une ligne de largeur & de deux ou trois de longueur. *Aristote* & *Plin*, pour s'éviter la peine d'ôter ce réservoir, écrasient les murex dans des mortiers; & *Vitruve* ajoute à leur assertion que c'étoit la pratique ordinaire des ouvriers. Cependant on ne conçoit pas comment on pouvoit avoir une belle couleur de pourpre par ce moyen; car les excréments de l'animal devoient changer la couleur, ces excréments étant d'un verd brunâtre.

Aussi plusieurs Erudits prétendent que les Anciens prenoient la peine de tirer le petit réservoir de chaque poisson; jetoient chaque réservoir dans une grande quantité d'eau qu'ils tenoient pendant dix jours sur un feu modéré, & ils se servoient pour cela d'un chaudron d'étain. Enfin ils dissolvoient beaucoup de sel marin dans ce mélange, afin de préserver la chair de la corruption, tant qu'elle restoit dans le chaudron; car, en se pourrissant, elle auroit gâté la couleur*.

Plin parle dans son *Histoire Naturelle*, de

* *Dissertation sur le Pourpre des Anciens*, par M. *Tremplemann*, dans le *Journal Etranger* de l'année 1754, mois de Juin.

trois espèces de coquillages dont on tiroit de la couleur; savoir la pourpre, proprement dite, le murex & le buccin. Ce sont trois espèces de coquillages qui donnent la couleur de pourpre; mais tout ce qu'il dit est fort obscur; & la seule chose qu'on comprend dans son écrit, c'est que ces trois coquillages donnoient des couleurs différentes, & qu'on les mêloit l'un avec l'autre pour se procurer des nuances. Et comme nous n'avons pas eu de meilleures instructions, la manière de faire la couleur de pourpre des Anciens est un secret qui n'est peut-être pas encore découvert. Aussi ce secret a été l'objet des travaux des plus habiles Physiciens modernes. Parmi ces Physiciens on distingue MM. *Cole* & de *Réaumur*.

En 1680 le bruit s'étant repandu en Angleterre qu'un homme avoit trouvé le secret en Irlande de donner aux toiles & aux étoffes la teinture de pourpre avec une liqueur qu'il tiroit d'une certaine espèce de coquillage, M. *Cole* chercha à découvrir ce coquillage, qu'il ne connoissoit point, & il y parvint. C'est une espèce de *murex*. Il cassa la coquille à coups de marteau, sans écraser le poisson, & apperçut une veine blanche située en travers auprès de sa tête. C'est cette veine qui fournit la teinture. Il la tira avec un pinceau de crin de cheval, & en teignit des toiles & des étoffes.

Pour rendre cette découverte utile au Public, il faudroit faire des amas de ces coquillages. M. *Cole* assure qu'il y en a beaucoup sur les côtes d'Angleterre & sur celles du Comté de Sommerfet.

La découverte de M. de Réaumur consiste en de certains coquillages du genre des buccins, assez communs sur les côtes du Poitou. Ces coquillages se trouvent ordinairement au tour de certaines pierres sous des arcades de sable que la mer creuse; & ils y sont en si grande quantité qu'on peut les ramasser à pleines mains. Autour de ces animaux il y a des grains qui ont la figure d'une boule alongée: ils renferment une liqueur qui fournit une teinture de pourpre: mais elle est en trop petite quantité pour qu'on puisse l'employer dans la teinture.

Au défaut de ces liqueurs extraites des coquillages qui fournissent la couleur de pourpre, on se sert de la cochenille, laquelle donne le beau cramoisi. La cochenille est un petit ver dont le sang & la peau fournissent cette belle couleur. On ne s'apperçoit que c'est un animal qu'à l'abondance de son sang & à un mouvement très-lent qu'on y remarque quelquefois. C'est avec cette substance qu'on fait la belle écarlate couleur de feu, si connue sous le nom d'écarlate des Gobelins. On la prépare pour cela avec une dissolution d'étain, qui donne la couleur vive du feu au teint de la cochenille, qui, sans cette liqueur, seroit de couleur cramoisie.

On croit que les Anciens, pour teindre en rouge, se servoient encore d'une plante que *Théophraste* appelle *phonos*, & que nous nommons *carthame* ou *safran* bâtard. En effet, les étamines des fleurs de cette plante forment un fort beau rouge. On l'emploie aujourd'hui pour teindre les soies en ponceau, & les toiles de fil de coton en couleur de rose.

Mais il est certain que les Grecs & les Romains teignoient en bleu avec une plante de l'espèce du plantain, que *Dioscoride* nomme *isatis*. Nous ignorons de quelles autres substances ils faisoient usage pour les autres couleurs qu'ils donnoient à leurs étoffes.

Les Teinturiers se servent aujourd'hui de l'indigo, afin d'avoir la même couleur. Ils font la couleur jaune avec une drogue nommée *gaude*; la fauve avec du brou de noix, de la racine de noyer, de l'écorce d'aune, de fumac, avec de la saie, &c. & du noir avec du bois d'Inde coupé en éclats, des galls d'Alep, du vert-de-gris, de la coupe-rose, &c. & en mêlant ensemble ces couleurs, ils font toutes les couleurs composées.

En mêlant le rouge & le cramoisi, on a les couleurs de pourpre, de colombin, d'amarante, de violet; & la couleur écarlate mêlée avec la jaune, forme l'aurore, le couleur de fouci, l'orange, &c. Le bleu & le jaune donnent le verd; le mélange du rouge & du noir forme tous les rouges bruns; celui du fauve & du noir fournit les couleurs de café, de maron, de pruneau, &c. Et tout ceci est l'ouvrage des Ouvriers en teinture, & non la production des Physiciens.

J'observerai seulement, en finissant, que ces sortes de Philosophes ont découvert que la laine & toutes les matières animales sont les substances les plus aisées à teindre; que le fil & toutes les matières végétales prennent difficilement la teinture, & que la soie & les autres substances qui paroissent tenir le milieu entre les substances purement animales,

& celles qui sont purement végétales, tiennent aussi le milieu à cet égard dans les opérations de la teinture. Voyez le *Dictionnaire de Chimie*, article *Teinture*.



NOTICES

DES PLUS

CÉLÈBRES AUTEURS

DANS LES

SCIENCES NATURELLES.

HÉRACLITE. On ne peut disconvenir que *Thalès*, qui vivoit 600 ans avant J. C. n'ait cultivé le premier les Sciences Naturelles ; mais comme il est aussi le père de la Géométrie, & même de l'Astronomie, j'ai donné une Notice de sa vie dans l'*Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences exactes*. Le Philosophe qui va nous occuper, est le premier qui a fait une étude particulière de la Physique.

Il se nommoit *Héraclite*. Il naquit à Ephèse vers l'an 596 ans avant J. C. Le premier fruit de ses veilles fut un traité de l'Univers, de la Politique & de la Théologie. Il le déposa au Temple de Diane. Les Savans le prirent là pour le lire, & ne l'entendirent point. On applaudit bien à la précision & à l'énergie du style ; mais quant aux choses, elles étoient expliquées si obscurément qu'on se lassa bientôt de l'étudier. *Platon* ne put l'entendre, quelque application qu'il donnât à sa lecture, excepté une partie de

sa Physique, qu'il inféra dans ses propres écrits. Aussi *Héraclite* fut surnommé le *Ténébreux*.

Ce n'est pas que ses idées fussent obscures, & qu'il ne comprît pas lui-même ce qu'il écrivoit ; mais il étoit fier, tranchant, & ne faisoit point assez de cas des hommes pour chercher à les éclairer. Il dédaignoit leur société, & ne vouloit point absolument se mêler de leurs affaires. Tout le monde fait qu'il prit si fort à cœur les amertumes & les traverses de cette vie, qu'il en versoit des pleurs.

Ses principes de Physique étoient que rien ne se fait de rien ; que le feu est le principe de toutes choses ; que le monde est un feu éteint qui se rallumera un jour, & que de ses cendres naîtra un nouveau monde ; que le feu est Dieu lui-même ; que le soleil est un globe de feu ; que les évaporations de la terre & de la mer servent de nourriture au feu ; que ces mêmes évaporations rassemblées dans le ciel, forment des flammes que nous appelons *astres*, &c.

Ce Philosophe ne mangeoit que pour vivre ; encore ce qu'il mangeoit ne le nourrissoit pas. Des herbes & des fruits étoient son seul aliment. Cette façon de vivre altéra sa santé. Il devint hydropique. Il consulta les Médecins sur sa maladie, & leur demanda s'il n'y avoit pas moyen de pomper l'eau des intestins. Comme les Médecins n'en connoissoient aucun, il chercha à se guérir lui-même. A cette fin, il s'exposa nud au soleil, & quand il fut bien échauffé, il se couvrit tout le corps de fumier. Il se flattoit que la chaleur feroit sortir de l'eau des intestins ; mais elle l'exténua à tel point, qu'il mourut deux jours après avoir usé

328 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
de ce remède. On a écrit que n'ayant pas pu
sortir du fumier, il y resta comme enseveli, &
qu'il fut mangé par des chiens. Cependant
l'opinion la plus probable est qu'il fut enterré
dans la place publique. On ne fait point à quel
âge il est mort. Voyez *l'Histoire des Philosophes
Anciens*. Tome II.

LEUCIPE. On ignore en quel temps ce
Philosophe a vu le jour. Elée, Abdère &
Milet se disputent la gloire de lui avoir donné
naissance. Il naquit environ 500 ans avant
l'Ere Chétienne. Il fut disciple de *Zénon*; mais
il n'apprit à l'Ecole de ce Maître, que l'art
de soutenir des paradoxes: connoissance égale-
ment frivole & dangereuse.

C'est ce qu'il comprit promptement. Curieux
de cultiver son esprit & de s'instruire vérita-
blement, il se dévoua à l'étude de la Nature.
D'abord il songea à établir un principe géné-
ral, d'où il pût déduire des connoissances par-
ticulières, afin de former ainsi un corps de
doctrine. Et ce principe qu'il posa, est qu'il
n'y a dans l'Univers que du vuide & des atomes.
Si on l'en croit, les divers arrangemens des
atomes suffisent pour former l'Univers & tous
les corps qui le composent.

Les mémoires de sa vie ne nous apprennent
ni en quel temps, ni de quelle manière, ni
à quel âge ce Philosophe mourut. On nous a
bien instruit de son système, mais on a gardé
le silence sur les détails de sa vie privée. *Hist.
des Phil. anc.* Tom. IV.

DÉMOCRITE. Ce Philosophe naquit à

Abdère, ville de Thrace, l'an 468 avant J. C.
On croit que son père s'appeloit *Hégésistrate*.
Ce qu'il y a de certain, c'est que c'étoit un
personnage considérable. Il reçut chez lui *Xer-
cès*, Roi de Perse, le logea, & donna même
un repas à toute l'armée de ce Prince.

Des Mages furent les maîtres de *Démocrite*.
Ils lui apprirent leur astronomie & leur astro-
logie, & ne lui enseignèrent pas grand chose.
Il puisa des connoissances plus solides à l'Ecole
de *Leucipe*. Il étudia le vuide & les atomes
& toute la doctrine de ce Philosophe. Pour
acquérir d'autres connoissances, il voyagea dans
dans tous les pays où il espéra trouver des
Savans, & ne mit fin à ses courses que quand
il eut dépensé tout son bien. On lui en fit
un crime, parce qu'il y avoit une loi qui
notoit d'infamie ceux qui avoient dissipé leur
patrimoine.

Pour se dispenser de la peine qu'il avoit encou-
rue, *Démocrite* se présenta devant les Magistrats,
& leur lut un ouvrage qu'il avoit composé sous
ce titre : *le grand Monde* : c'étoit le fruit de
ses voyages. Les Magistrats en furent si charmés
qu'ils lui firent présent de cinq cens talens ;
le jugèrent digne des honneurs divins ; lui
érigèrent des statues, & ordonnèrent qu'après
sa mort, le Public se chargeroit du soin de ses
funérailles.

Cet ouvrage si admiré n'est point parvenu
jusqu'à nous. Ce que nous savons, c'est que *Dé-
mocrite* préconisa beaucoup la doctrine de *Leu-
cipe*, qu'il cultiva la Chimie avec succès, & qu'il
écrivit sur les antipathies. Il cherchoit l'obs-
curité & les lieux écartés pour étudier, & on

le surprit dans un sépulcre où il étoit livré à la méditation la plus profonde.

On a écrit que ce Philosophe se moquoit des folies & des foiblesses des hommes, & qu'il en rioit sans cesse. On auroit bien pu aussi rire des siennes; car c'en est une véritable, de faire le sorcier, de se repaître volontiers de chimères, comme il le faisoit, & de vouloir se donner pour un homme extraordinaire. Un mérite considérable qui peut corriger ses écarts, c'est qu'il étoit grand Géometre. Voyez *l'Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*.

Il s'occupoit encore des Mathématiques à l'âge de 89 ans. C'est celui où il mourut, non de veillesse ou de maladie, mais par dégoût de la vie. Il voulut prévenir la mort qu'il sentoit approcher, & se laissa mourir de faim. *Hist. des Philos. anciens. Tom. II.*

PLATON. Voyez la notice de sa vie dans *l'Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*.

ARISTOTE. On trouvera la notice de sa vie dans *l'Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*.

EPICURE. C'est à Athènes, dans le bourg de Gargette, que naquit ce Physicien, 336 ans avant J. C. Il fit ses études dans l'isle de Samos avec le plus heureux succès. Peu content néanmoins de ce que ses maîtres lui avoient appris, il alla chercher à Athènes des connoissances plus étendues. Il savoit que c'étoit le pays où il y

avoit le plus de Savans. Il y étudia sous *Xénocrate* ; mais ses fonds lui ayant manqué , il fut obligé de sortir d'Athènes pour aller vivre chez son père , qui étoit alors à Colophon. Il continua d'y étudier la Philosophie , & n'oublia rien pour enflammer de son amour les jeunes gens de cette ville. Il se forma ainsi quelques disciples , avec lesquels il parcourut les villes les plus célèbres de la Grèce. Il visita toutes les écoles, entendit tous les maîtres ; & , peu satisfait de ce qu'ils enseignoient , il forma le projet de professer une doctrine plus solide & plus instructive.

Il assembla ses disciples dans un grand & spacieux jardin situé aux portes d'Athènes. Il leur enseigna la doctrine des atomes de *Démocrite*, & celle d'*Aristippe* sur la volupté. Il proposoit ses idées sans art & sans détour , & déclamoit hautement contre les prestiges de l'éloquence & les finesses de la dialectique.

Cette manière d'enseigner plut à tout le monde. On vint à lui de toutes les parties de l'Asie , de la Grèce & même de l'Egypte. Ses disciples vivoient en commun , & s'aideroient réciproquement de leurs lumières & de leurs bourses.

Il prétendoit que le monde que nous habitons , & que tous les mondes que nous ne connoissons pas , sont un assemblage d'atomes ; que le soleil , la lune & les autres astres , de même que la terre & la mer , se sont accrus par des sécrétions & des circonvolutions d'une matière subtile semblable à l'air & au feu ; que la terre & la mer se sont formées de même , & que le mouvement des astres provient

332 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
du mouvement du ciel, qui les entraîne avec
lui.

De cette physique générale, *Epicure* descendit à une physique particulière, & voulut expliquer les retours périodiques du soleil & de la lune, la cause des éclipses, les phases de la lune, la cause du tonnerre, des éclairs, & des vents; mais quoiqu'il se fût donné bien de la peine, il s'en falloit beaucoup, qu'il eût trouvé une explication vraisemblable. Il en convenoit lui-même. Le même phénomène, disoit-il, peut avoir différentes causes; & par conséquent différentes explications peuvent lui convenir. Aussi ne conseilloit-il à ses disciples de cultiver les sciences naturelles, que pour la paix & la tranquillité d'esprit.

Cela n'a pas empêché *Gassendi* de préconiser sa doctrine, & de la faire valoir. (Voyez la notice de *Gassendi* dans l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*.)

A l'égard de sa morale à laquelle il doit surtout sa célébrité, personne n'ignore qu'elle consistoit à avoir le corps exempt de douleur & l'ame exempte de trouble, c'est-à-dire, de ne souffrir ni mal physique ni mal moral.

A l'âge de 72 ans, il devint si foible, qu'à peine pouvoit-il descendre de son lit & porter ses habits. Dans cet état de foiblesse & d'anéantissement, il crut toucher à son heure dernière. Il fit d'abord son testament en faveur de ses disciples, à condition qu'ils soutiendroient son Ecole & auroient soin de son jardin. Il se fit descendre ensuite dans un bain d'eau chaude, but un verre de vin, & expira. *Hist. des Phil. anc.* Tom. III.

BACON (Roger) voyez la notice de sa vie dans l'*Histoire des progrès de l'Esprit humain dans les Sciences exactes*.

ARNAUD DE VILLENEUVE. Ce Physicien Chimiste naquit de parens pauvres & d'une naissance obscure, à Villeneuve, en Provence, au milieu du treizième siècle. Il apporta en venant au monde un goût dominant pour l'étude des sciences naturelles. Dès-qu'il eut fini ses humanités, il s'appliqua à la Chimie. Il lut les ouvrages des Chimistes de son temps, & la plume à la main, il voulut débrouiller le chaos de leurs idées ; mais s'étant dégoûté de ce pénible travail, auquel il avoit passé plusieurs années, il jeta au feu de dépit tout ce qu'il avoit écrit là-dessus, & résolut de n'étudier désormais que la pure physique.

Dans cette vue, il alla à Aix en Provence, vint ensuite à Paris, & de-là il passa à Rome. Les connoissances qu'il acquit dans ses voyages & son intelligence le mirent en état de faire de belles découvertes dans les sciences naturelles. On a écrit qu'en sortant d'Aragon, il trouva le secret de changer le mercure en or ; mais il ne faut pas croire cela. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'on lui est redevable de la découverte de l'esprit-de-vin, de l'huile de thérébentine, des eaux de senteur & de plusieurs compositions utiles dans l'art de guérir.

Il s'acquit par-là l'estime de tous les Savans, qui portèrent sa réputation jusqu'aux têtes couronnées. Ayant repassé en Espagne, le Roi d'Aragon voulut le voir ; & il fut si content de

sa conversation, qu'il le députa, avec la qualité d'Ambassadeur, vers le Roi de Naples, comte de Provence. Le sujet de cette ambassade étoit de déterminer le Roi de Naples à échanger avec le frère du Roi d'Aragon la couronne de Jérusalem pour le pays de la Sicile. *Arnaud* ne réussit point dans cette négociation; mais il se conduisit avec tant de prudence & de finesse d'esprit, qu'il se concilia l'estime du Roi de Naples.

En quittant ce Souverain, il prit le chemin de Paris, où il ouvrit une école de Médecine: il s'occupa aussi de la composition de plusieurs traités de Médecine & de Chimie; & il eût été à désirer pour sa tranquillité qu'il ne se fût pas mêlé d'autres choses: mais l'envie de tout savoir le fit donner dans des écarts qui empoisonnèrent le reste de ses jours. Il étudia l'Astrologie & la Morale Chrétienne. Amateur comme il l'étoit des nouveautés, il voulut réformer quelques usages qu'il estimoit défectueux. Il accusa sur-tout les Moines de corrompre la doctrine de l'Evangile. L'Université de Paris s'éleva contre ses nouveaux dogmes; & les Moines crièrent encore plus haut. Pour éviter leurs persécutions, *Arnaud* se retira en Sardaigne où il se mit sous la protection du Roi; mais le Pape étant tombé dangereusement malade, & l'ayant demandé pour lui administrer les remèdes qu'il jugeroit convenables à sa maladie, il s'embarqua pour se rendre à Avignon, où sa Sainteté siégeoit. Il abordait aux côtes de Gènes lorsqu'il fut attaqué lui même d'une maladie cruelle qui l'enleva en peu de jours. Il mourut vers le

DANS LES SCIENCES NATURELLES 335
commencement du quatorzième siècle. Voyez
son histoire dans *celle des Phil. anciens* Tom. V.

RAIMON LULLE. Disciple de *Arnaud de Villeneuve*, & par conséquent son contemporain, ce Physicien naquit dans l'Isle de Majorque. Sa jeunesse fut très-dissipée, & il mena pendant long-temps une vie errante & vagabonde. Dans ses voyages, il eut commerce avec les Arabes, qui cultivoient avec succès les sciences naturelles, & il apprit d'eux plusieurs principes de chimie, & quelques opérations. Arrivé en France, il se joignit à *Arnaud*, & de concert avec lui il répandit en ce pays, en Italie & sur-tout en Allemagne, les connoissances qu'il avoit acquises sur cette science. On a remarqué fort à propos que dès ce moment la Physique & la Médecine changèrent de face, & que ceux qui s'appliquèrent à leur étude, au lieu de se contenter de simples spéculations, voulurent tout voir, tout examiner, tout éprouver.

Raimond Lulle composa un ouvrage intitulé *de quinta essentia*, dans lequel il prétendit avoir trouvé un remède universel pour toutes les maladies, & le secret de la Pierre Philosophale; mais ce n'est qu'une prétention. On a écrit que ce fut l'amour qui échauffa son imagination pour la composition de cet ouvrage. Il étoit passionnément amoureux d'une jolie fille qui avoit un cancer au sein. Désespéré de la voir dans cet état, il mit tout en usage pour trouver des moyens de la guérir: il chercha dans la chimie quelque remède au mal de sa maîtresse; & sans doute peu content de ceux qu'il

336 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
avoit découverts, il courut le monde pour en
chercher d'autres : on ne fait point s'il la guérit,
ni ce qu'elle devint.

Il y a lieu de croire qu'il ne réussit point ;
car il abandonna la chimie, apparemment de
dépit de n'y avoir point trouvé ce qu'il
cherchoit, & il s'appliqua à la logique. Son
dessein étoit de découvrir par le secours de cette
science, un art général qui renfermât les prin-
cipes de toutes les sciences ; mais il s'embrouilla
tellement dans son sujet, qu'on disoit qu'il
avoit fait exprès sa logique pour se défendre de
l'antechrist dans ses derniers jours, & rétorquer
contre lui-même ses argumens.

Il se mêla aussi mal-à-propos de la Religion ;
car son zèle très-louable pour la propagation de
la foi, lui coûta cher. Il fut lapidé en Afrique,
où il prêchoit le christianisme. On ne fait point
à quel âge il est mort.

PARACELSE (*Théophraste*). Personne n'a eu
plus que lui d'ardeur pour l'étude des Sciences
Naturelles. Génie naturellement bouillant, impé-
tueux & capable des plus grandes choses, il
fit dans la chimie de très-belles découvertes. Il
naquit en 1493, à Einsilden, près de Zurich,
en Suisse, de *Guillaume Hohendeim*, fils na-
turel du Grand-Maître Teutonique. Il eut pour
maître l'Abbé *Tritheme*, espèce de Philosophe qui
ne faisoit usage que des sciences cabalistiques
& des arts divinatoires, & qui par conséquent
ne pouvoit que gâter l'esprit d'un enfant, au
lieu de l'éclairer. Aussi *Paracelse* gagna avec
cet Abbé un goût pour le merveilleux, qu'il
conserva toute sa vie. Cependant peu content
de

de ses instructions, il en alla chercher de plus solides chez tous les Savans de l'Europe. Il frappa à toutes les portes, consulta tout le monde, Philosophes, Médecins, Alchimistes & Magiciens, & il acquit ainsi tant de connoissances dans les Sciences Naturelles, qu'il se crut déjà un homme extraordinaire.

Plein de cette idée extravagante, il fit le Magicien, & tant par ses secrets que par ses promesses, il vint à bout de persuader au peuple qu'il l'étoit réellement. Malgré cette folie, il travailla avec succès sur les métaux, & connut assez bien les secrets de la chimie métallique.

Il adopta pour principes de chimie ceux qu'avoit établi un de ses prédécesseurs en l'étude de cette science, nommé *Basile Valentin*; Religieux de l'Ordre des Bénédictins, à qui on doit quelques découvertes en chimie. Ces principes sont le sel, le soufre & le mercure. Bien affermi sur ces connoissances, & présumant beaucoup de son savoir, il méprisa hautement les écrits de *Galien* & d'*Arianne*, qu'il fit brûler. Il ne rougissoit pas de dire que sa bouche avoit plus d'expérience que toutes les Académies, & il osoit promettre aux hommes l'immortalité par ses médicamens. Il le croyoit comme il le disoit, mais il ne le persuada à personne.

Ce qui le rendoit si avantageux, c'est la découverte qu'il fit d'un moyen de rendre l'or potable avec du sel qu'il tira du vin & de l'esprit-de-vin, par une manipulation fort recherchée; celui d'une liqueur très efficace, afin d'animer & d'exciter fortement les nerfs & les vaisseaux du corps humain; & enfin la découverte d'une

338 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
autre liqueur, qui devoit, selon lui, rajeunir
& renouveler ceux qui en feroient usage.

Ne doutant point de son succès, il publia un
traité sur le renouvellement & la restauration
des hommes, qu'il intitula: *de renovatione &
restauracione*.

Il composa d'autres ouvrages qui sont tous
imparfaits, parce qu'il craignoit d'en trop dire.
Selon lui, le Sage ne doit jamais ouvrir le fond
de ses pensées. Aussi a-t-on eu beaucoup de
peine à entendre ce qu'il a écrit; & c'est un
malheur réel.

Il étoit occupé à faire un élixir, connu des
Chimistes sous le nom d'*élixir de propriété*,
lequel échauffe les parties foibles, & les pré-
serve de putréfaction, lorsqu'il mourut âgé de
48 ans, le 24 Septembre 1541. Voyez *l'Histoire
des Philosophes Modernes*, Tome VII.

GASSENDI. Voyez la Notice de sa vie dans
*l'Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans
les Sciences exactes*. Il naquit en 1592, &
mourut en 1655.

DESCARTES. Ce grand homme vit le jour
en 1596, & mourut en 1650. On en trouvera
une Notice dans *l'Histoire des Progrès de l'Es-
prit Humain dans les Sciences exactes*.

ROHAULT. Voici le premier Physicien qui
a réuni le raisonnement avec l'expérience.
C'étoit le seul moyen de perfectionner les
Sciences Naturelles. Ce Physicien, nommé
Jacques Rohault, naquit à Amiens en 1620. Son
père étoit un riche Marchand: il lui fit faire ses

premières études dans sa patrie, & l'envoya ensuite à Paris pour les achever. Les progrès du jeune *Rohault* furent étonnans. A une grande sagacité & une esprit d'invention, la Nature avoit réuni en lui le talent de l'exécution. Il étoit extrêmement adroit, & il opéroit avec beaucoup de dextérité tout ce que son imagination lui suggéroit.

Il étudia d'abord les mathématiques, & ayant lu dans cette vue les ouvrages de *Descartes*, il fut émerveillé de la doctrine de ce grand homme, & en devint un des plus zélés sectateurs. Aussi prit-il la résolution de la professer & de la répandre. Dans cette vue il tint chez lui des conférences publiques, & ce fut avec le plus grand éclat. Des personnes de tout état, de l'un & de l'autre sexe, vinrent en foule pour l'entendre.

C'étoit la Physique de *Descartes* qu'il enseignoit. Sa méthode étoit de prouver ce qu'il avançoit, par le raisonnement, & de le confirmer par l'expérience.

Après avoir ainsi expliqué sa nouvelle Physique de bouche, il travailla à la rendre publique par la voie de l'impression. Il en forma un ouvrage qui fut reconnu pour le meilleur Traité de Physique qui eût paru jusqu'alors. L'Auteur y expose les défauts des Ouvrages qu'on avoit écrits avant lui sur les Sciences Naturelles. C'est le sujet d'une belle Préface, laquelle est extrêmement instructive, & écrite avec autant de pureté que d'élégance.

Le Public fit à cette production l'accueil le plus flatteur. Les premières éditions furent ra-

340 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
pidement enlevées, & on la traduisit en différentes langues.

Ce grand succès reveilla la jalousie. On fit courir de mauvais bruits sur son compte. Ses ennemis, que son mérite lui avoit suscités, rendirent sa foi suspecte, & il fut obligé de la renouveler à l'article de la mort. Ce moment arriva en 1675. *Rohault* n'avoit que 55 ans; & il y avoit lieu d'espérer de lui de nouvelles lumières; aussi fut-il généralement regretté.

On a plusieurs Traités de ce grand Physicien, lesquels ont paru sous le titre d'*œuvres posthumes de M. Rohault*, & des *Entretiens sur la Philosophie*: mais le meilleur de ses Ouvrages est son *Traité de Physique*. Voyez son Histoire dans celle des *Philosophes Modernes*, Tome VI.

PASCAL (*Blaise*). Né à Clermont en 1623. Voyez sa Notice dans *l'Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences exactes*.

BOYLE (*Robert*). Ce Physicien naquit à Lismore, en Irlande, le 25 Janvier 1626, de *Richard Boyle*, Grand Comte de Cork. Il fit ses premières études chez son père, & alla les finir à Leyde. Ses succès furent si heureux qu'il résolut de cultiver pendant sa vie les heureuses dispositions dont la Nature l'avoit favorisé. Il se procura d'abord les meilleurs Ouvrages sur les Sciences Naturelles; mais, après avoir connu par-là toutes les découvertes qu'on y avoit faites, il comprit qu'il falloit joindre à ces instructions celles qu'on gagne au com-

merce des Savans. Il alla donc les chercher dans les principales villes de l'Europe.

Ses courses finies, il se fixa à Oxford, & reprit le cours de ses études. Il commença par faire bâtir un bel observatoire, qui lui coûta fort cher. Il fit ensuite construire chez lui & sous ses yeux tous les instrumens qu'il estima nécessaires à de nouvelles expériences.

Il chercha d'abord les propriétés de l'air; & les expériences qu'il fit pour les connoître, le conduisirent à la découverte de la machine pneumatique. Dans le même temps, *Otto-Guërik*, Bourgmestre de Magdebourg, fit la même découverte, & il faut avouer que la date de son invention est antérieure à celle de notre Physicien. Avec cette machine il fit plusieurs belles expériences qui servirent de base à une nouvelle Physique.

Tous les Savans d'Angleterre s'empressèrent à profiter de ses lumières; mais comme la communication des idées sert beaucoup à les étendre, *Boyle* estima qu'il seroit plus avantageux pour le progrès des sciences, de les réunir. Il proposa ce projet au Roi (d'Angleterre); & à sa considération, Sa Majesté donna des Lettres-Patentes pour autoriser ces Savans à tenir des assemblées sous le titre de Société Royale de Londres.

Ce fut ici un puissant aiguillon pour ranimer son zèle. Il vint à Londres, se logea chez la Comtesse de *Ranelaug*, sa sœur, qui l'aimoit tendrement; &, délivré ainsi de tous les embarras du ménage, il destina son temps, ses connoissances & ses grands biens à l'avancement des Sciences & à la gloire de la Société Royale.

342 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS

Il parvint ainsi, par un travail assidu, à connoître la nature de l'air, les loix du mouvement des corps, & les vrais principes des Sciences Naturelles. Il mourut le 30 Décembre 1691, âgé de 64 ans, & fut enterré le 7 Janvier 1692, à Wesminster.

Boyle a composé 34 Traités sur la Physique, dont on a fait un abrégé qui compose trois volumes *in-quarto*, publiés à Londres en 1738 sous le titre d'*Abrégé des Œuvres Philosophiques de Boyle*, &c. Il est écrit en Anglois.

KUNCKEL. C'est à Lowestern, en 1630, que naquit ce Physicien. On ne connoît point sa famille: on fait seulement que ses parens le destinèrent à la pharmacie, & qu'en apprenant cet art, il prit du goût pour l'étude des Sciences Naturelles. Les progrès qu'il fit dans ces Sciences lui procurèrent l'estime des Electeurs de Saxe & de Brandebourg, & du Roi de Suède, qui l'attirèrent successivement dans leurs Cours. Il fut chargé par Sa Majesté Suédoise de la direction de ses Verreries, & dans l'exercice de cet emploi, il découvrit de très-belles choses.

Avec des pierres à fusil noires, du sable & du sel, il fit un très-beau cristal & des verres d'une beauté merveilleuse. Il apprit différentes manières de colorer le verre & d'imiter avec cette matière, la couleur d'or & les couleurs de grenat, d'améthyste, de saphir, &c. Il trouva que les grenats de Bohême étant pulvérisés & calcinés, font un cristal d'une belle couleur d'émeraude; que la limaille de fer étant préparée par un feu de réverbère, donne une belle couleur d'hyacinthe; qu'un mélange de la pou-

dre de cristal, de borax & de nitre purifié, forme des pierres de toutes sortes de couleurs, &c.

Personne n'a fait plus de découvertes dans l'art de la Verrerie, que *Kunckel*. Il fit aussi plusieurs belles expériences sur l'or & sur l'argent, par lesquelles il reconnut que le feu altère peu ces deux métaux. Son phosphore est encore mis au nombre de ses plus belles découvertes. Enfin son dernier travail fut un examen des acides, du sel, du chaud & du froid, lequel forma la matière d'un ouvrage qu'il publia en 1696, sous ce titre : *de acido & urinoso sale, calido & frigido*. Il mourut peu de temps après : on ne fait ni comment, ni en quel lieu. Voyez son Histoire dans celle des Philosophes Modernes, Tome VII.

NEWTON (*Isaac*). Né le 4 Janvier en 1643. Voyez sa Notice dans *l'Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences exactes*.

LÉIBNITZ (*Godefroi*). Né le 3 Juillet 1646. Voyez sa Notice dans *l'Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences exactes*.

VARIGNON (*Pierre*). Né à Caen en 1654. Voyez sa Notice dans *l'Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences exactes*.

HARTSOCKER. *Nicolas Hartsocker*, né le 26 Mars 1656, à Gonde en Hollande, d'une famille ancienne, montra dès sa tendre jeunesse les dispositions les plus heureuses pour

la culture des Sciences Naturelles. Il ne pouvoit regarder le ciel & les étoiles sans être ému, & le spectacle du firmament le charmoit. Il alloit chercher dans les almanachs des instructions à ce sujet, & quoique enfant, il trouvoit superficiel tout ce qu'ils renfermoient. On lui dit que pour en savoir davantage, il falloit apprendre les mathématiques, & sur le champ le jeune *Hartsocker* étudia cette science.

Son père, qui le destinoit à un état qui pût le conduire à améliorer sa fortune, ne goûta point ce projet; il lui défendit de s'y appliquer; mais sa passion pour l'étude l'emporta sur la défense de son père.

Il amassa autant d'argent qu'il put, & le porta à un Maître de Mathématiques en le priant de lui apprendre les élémens de cette science le plus promptement qui lui seroit possible. Le Maître se prêta de bonne grâce à son ardeur, & le jeune *Hartsocker*, pour seconder son zèle, travailla nuit & jour.

Son maître s'occupoit à polir des verres. Ce travail piqua la curiosité du disciple: il voulut en savoir la raison; & le maître lui en expliqua l'usage. Il lui parla des Microscopes & des découvertes qu'un Physicien ingénieux avoit faites avec ces instrumens: c'étoit *Leuwenhoek*.

Naturellement curieux, *Hartsocker* n'eut rien de plus à cœur que d'aller voir ce Physicien. Il suspendit pour cela ses études de Mathématiques; & il s'amusa à faire des observations microscopiques. Il découvrit le premier, ou crut découvrir de petits animaux dans la se-

commence de l'homme. Il n'avoit encore que 18 ans, & venoit de finir ses études scholastiques. Dans son cours de Philosophie, qu'il fit à Leyde, il prit tant de goût pour la Philosophie de *Descartes* qu'on y enseignoit, qu'il devint Cartésien à toute outrance.

Il étudia aussi l'optique, & publia en 1694 un *Essai de Dioptrique* qui étoit le fruit de cette étude. Il démontra d'abord dans cet ouvrage toutes les règles pour déterminer les foyers des verres sphériques & plusieurs vérités d'optique. S'élevant ensuite à une théorie plus générale, il donna un système de réfraction, fondé sur une suite d'expériences: il termina cet *Essai de Dioptrique* par un *Essai de Physique générale*.

Ce dernier ouvrage essuya quelques critiques auxquelles il répondit avec aigreur. Après s'être défendu, il devint agresseur. En 1722 il fit imprimer un *Recueil de différentes pièces de Physique*, dans lequel il censura plusieurs écrits de différens Auteurs célèbres, avec peu de ménagement. Mais ces Auteurs le traitèrent avec la même rigueur. Les chagrins que ces disputes lui causèrent & son application continue altérèrent beaucoup sa santé. Il dépérit insensiblement, & mourut enfin le 10 Décembre 1725, âgé de 69 ans.

Malgré la causticité naturelle de son humeur, *Hartsocker* étoit vif, enjoué, & officieux. On trouvera son histoire dans celle des Philosophes Modernes, Tom. VI.

LEMERY. Ce Physicien, nommé *Nicolas*, naquit à Rouen le 17 Novembre 1745, de

Julien Lemery, Procureur au Parlement de Normandie, & Protestant. Il fit ses études dans le lieu de sa naissance, & entra ensuite chez un Apothicaire pour y apprendre la pharmacie, & il y étudia la Chimie. Les progrès qu'il y fit, enflammèrent son goût pour cette science. Persuadé qu'il y acquerroit plus de lumières à Paris qu'à Rouen, il demanda à son père la permission d'y venir, & l'obtint.

Il s'adressa en arrivant au célèbre *Glafer*, Démonstrateur de Chimie au Jardin du Roi, & se mit en pension chez lui. Ce Chimiste étoit peu sociable & peu communicatif. Ce caractère ne plut pas au jeune Etudiant. Il le quitta au bout de deux mois & alla chercher un Professeur plus obligeant. Il le trouva à Montpellier.

M. *Verchant*, Apothicaire de cette ville, & habile Chimiste, le reçut de bonne grâce chez lui, & mit en sa disposition ses fourneaux & ses instrumens. *Lemery* fit sur le champ usage des uns & des autres, & ses progrès furent si rapides, que M. *Verchant* se reposa sur lui pour donner des leçons à ses Ecoliers.

Il se fit ainsi une réputation brillante à Montpellier, laquelle le fit rechercher des habitans les plus distingués de cette ville. Il la quitta pourtant, quelque agréable qu'en fût le séjour, pour aller chercher ailleurs d'autres instructions. Il voyagea pendant trois ans, & se rendit enfin à Paris.

Il y établit un laboratoire de Chimie, & y ouvrit un cours public de cette science. Les personnes de tout état, de l'un & de l'autre sexe, & même les Savans, les *Rohaut*, les

Regis, les *Tournefort* s'empressèrent à venir profiter de ses leçons. Mais ce qui mit le comble à sa réputation, ce fut la publication de ses leçons de Chimie, & de sa méthode d'apprendre cette science. Cet ouvrage parut en 1675 sous le titre de *Cours de Chimie*, & se vendit comme un livre de galanterie ou de satire.

En 1697 il mit au jour une *Pharmacopée universelle* & un *Traité des drogues simples*, & celui de l'antimoine, qui eurent beaucoup de succès. Après l'impression de ce dernier livre, il commença à se ressentir des infirmités de l'âge. Il eut quelques attaques d'apoplexie, dont la dernière le mit dans le tombeau le 19 Juin 1715, âgé de 70 ans. *Hist. des Phil. moder.* Tom. VII.

HOMBERG. Né à Batavia, le 3 Janvier 1652, de *Jean Homberg*, Gentilhomme Saxon & Commandant de l'Arcenal de Batavia. Ce Physicien montra dès son enfance les plus heureuses dispositions pour l'étude. Il s'appeloit *Guillaume*: son père le destina d'abord au barreau; mais son goût pour les sciences le lui fit abandonner. Il quitta à cet effet Magdebourg où l'on veilloit sur sa conduite, pour aller étudier librement la physique à Padoue. De Padoue il se rendit à Boulogne où il découvrit le secret de rendre lumineuses certaines pierres qu'on trouve dans cette ville, & qui sont connues sous le nom de *Pierres de Boulogne*.

En quittant Boulogne, il alla à Rome pour faire connoissance avec les Savans de cette ville. Il vint ensuite en France, & passa de

348 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
là en Angleterre, en Hollande & en Allemagne.
Il fit dans tous ces endroits des expériences de
Physique & de Chimie avec les *Boyle*, les
Graff, les *Balduin*, les *Kunckel*, &c. Il apprit
le secret du phosphore de ce dernier Physicien,
& le perfectionna.

Les mains pleines de richesses philosophi-
ques, il vint en faire part aux Savans que
Colbert rassembloit alors à Paris. Il y étoit à
peine arrivé, que son père le manda de venir
s'établir chez lui où il lui destinoit une Demoi-
selle aimable pour épouse. *Homberg* ne crut pas
devoir refuser cette satisfaction à son père ; mais
comme il étoit prêt à partir, il reçut un ordre
du Roi de venir parler au Ministre. C'étoit
M. *Colbert* qui le mandoit, afin de l'engager
par les offres les plus obligeantes, à se fixer
à Paris. Ce Physicien balança sur le parti qu'il
avoit à prendre, & se détermina enfin à se
rendre aux sollicitations du Ministre.

M. *Homberg* apprit cette nouvelle avec dou-
leur ; cependant la nouvelle la plus affligeante
qu'il reçut de son fils, ce fut celle qui lui apprit
son abjuration de la religion prétendue réfor-
mée, dont il faisoit profession, pour entrer dans
l'Eglise Romaine. Ce dernier trait alluma la
colère de son père : il lui fit connoître son
indignation en le déshéritant.

M. *Colbert* n'oublia rien pour le consoler
de cette disgrâce ; mais ce Ministre étant mort
peu de temps après, il se trouva sans appui.
Les Savans se trouvant ainsi sans protection,
ne furent plus considérés dans Paris. Notre
Physicien en sortit pour se retirer. Sans biens
& ne recevant rien de sa famille depuis son

abjuration, il prit le parti d'exercer la médecine, pour pouvoir se procurer de quoi subvenir à ses besoins.

Cet exercice le ramena à l'étude des sciences naturelles. Il fit de nouvelles expériences qui lui procurèrent des découvertes très curieuses. Pendant qu'il étoit occupé à Rome à travailler pour vivre & pour s'instruire, il apprit que les Savans se rassembloient à Paris, & qu'on leur faisoit le même accueil que dans le temps de *Colbert*: sur le champ, il se mit en chemin pour retourner à Paris.

Il y arriva en 1690. On songeoit alors dans cette capitale, à renouveler l'Académie des sciences. On y reçut d'abord *Homborg*. A cette faveur se joignit la protection de M. le Duc d'*Orléans*, depuis Régent du Royaume. Ce Prince favorisa ses travaux, & lui procura les instrumens nécessaires pour faire des expériences de physique. Cette faveur mit le comble à la joie de notre Physicien, & sa satisfaction augmenta encore par les charmes de la société d'une Demoiselle aimable, qu'il épousa en 1708; c'étoit la fille de M. *Dodart*, Médecin du Roi; mais il ne jouit pas long-temps des douceurs de cette union. Quelques années après son mariage, il fut attaqué d'une dysenterie, dont il mourut le 24 Septembre 1714, âgé de 63 ans.

BOERHAAVE. *Herman Boerhaave*, né à Woorhout, village de Hollande, le 31 Décembre 1668, de *Jacques Boerhaave*, Ministre de Woorhout, fut destiné dès son enfance à être Ministre de sa Religion: c'étoit la prétendue

350 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
réformée. Il commença ses études avec beaucoup de succès; mais une maladie également violente & dangereuse vint en interrompre le cours. Il guérit, & sa santé s'étant rétablie, son père l'envoya à Leyde pour y faire sa rhétorique. Il étudia aussi les mathématiques, dans lesquelles il fit des progrès fort rapides. Son application ne refroidit pas néanmoins le feu de son imagination. Il en donna une bonne preuve en 1688, par un discours académique qu'il prononça contre le sentiment d'*Epicure* sur le souverain bien. Cet ouvrage lui mérita le présent d'une médaille d'or que lui fit la ville de Leyde, pour lui en témoigner sa satisfaction.

Cette flatteuse récompense ranima en lui l'amour de la gloire. Deux ans après, ayant reçu le bonnet de Docteur, il saisit cette occasion pour faire briller son savoir. Il soutint dans une dispute inaugurale la distinction de l'ame & du corps. De l'étude de la philosophie, il passa à celle de la théologie, & se fixa enfin à celle de la médecine. Il se fit recevoir Docteur en Médecine à Harderwyk, le 15 Juillet 1693, & en fit profession.

Ses commencemens ne furent pas heureux. Sa pratique lui rendoit fort peu; mais le plaisir de cultiver les sciences lui tenoit lieu de tout. Les personnes éclairées lui rendirent cependant justice. En 1782 il fut nommé Lecteur en Médecine par les Curateurs de la ville de Leyde. Dès lors il se dévoua entièrement à l'étude de cette science, & composa plusieurs ouvrages pour contribuer à sa perfection, qui eurent le plus grand succès.

On reconnut ce travail par différentes places qu'on lui conféra; & un célèbre Sénateur de Leyde, nommé M. *Drolenvaux*, lui donna une marque publique de son estime, en lui accordant sa fille en mariage. Il y avoit longtemps qu'il étoit épris des charmes de cette Demoiselle; mais il n'osoit se flatter de l'obtenir. Il l'épousa le 16 Septembre 1710. L'année suivante il fut élu Recteur de l'Université; & en 1718 on lui conféra la chaire de Professeur en Chimie à l'Université, qui devint vacante par la mort du Professeur.

Cette place l'engagea à approfondir cette science, dont il ne connoissoit encore que les élémens. Ses travaux & sa sagacité lui firent faire des progrès étonnans; & leur résultat fut la composition d'un ouvrage qui est un chef-d'œuvre, je veux dire son *Traité du Feu*. Il le publia avec ses *Elémens de Chimie*, lesquels parurent en 1732 sous ce titre : *Hermanni Boerhaave Elementa Chimica*; & en 1734 il fit imprimer ses expériences sur le mercure, avec ce titre : *Observata de Argentovivo*.

Ce fut ici sa dernière production. Son corps excédé par ses longues vieilles succomba sous le poids de ses travaux. Il mourut le 28 Septembre 1736, âgé de 69 ans 3 mois & 8 jours. *Histoire des Philosophes Modernes*, Tome VII.

POLINIÈRE. On peut regarder ce Physicien comme le père de la Physique expérimentale. Quoique *Rohault*, *Boyle* & *Hartsocker* eussent joint l'expérience au raisonnement dans la recherche des causes des effets naturels, ils n'avoient point songé à faire un cours d'ex-

352 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
périences : ce fut l'ouvrage de *Pierre Poliniere*, né le 8 Septembre 1671, à Coulouce, proche de Vire, en Normandie. Son père s'appeloit *Jean-Baptiste Poliniere* : il demouroit à la campagne dans une terre qu'il tenoit de ses ancêtres, & dont le revenu le faisoit vivre. Il mourut jeune, & laissa à sa veuve, nommée *Françoise Vanier*, le soin du fils unique qu'il en avoit eu, âgé de 3 ans.

Madame *Poliniere* l'envoya à Caen pour commencer ses études, & deux freres de son mari le firent venir à Paris dès qu'il eut fini ses humanités à Caen, & le mirent au collège d'Harcourt, pour y étudier en philosophie. Il alla ensuite apprendre les mathématiques au collège Mazarin, sous M. *Varignon*. Il y fit tant de progrès, qu'il fut bientôt en état d'en donner des leçons aux autres. Il composa même des *Elémens de Mathématique* qui furent très-accueillis.

Son but n'étoit point cependant d'approfondir cette science; mais il la jugeoit très-utile pour parvenir à la connoissance des Sciences Naturelles, auxquelles il avoit résolu de se vouer. La Nature l'avoit favorisé des dispositions les plus favorables à leur étude. Au coup-d'œil, afin de faire réussir une expérience, il joignit une finesse de sentiment & une attention éclairée. Il avoit encore beaucoup de dextérité, & ses mains exécutoient facilement tout ce que son imagination pouvoit lui suggérer.

Avec ces talens naturels il étoit sûr de réussir : aussi ses succès passèrent même ses espérances. Ayant ouvert au collège d'Harcourt un Cours
de

de Physique expérimentale, on y courut en foule pour profiter de sa manière d'enseigner cette science. Ce fut un spectacle nouveau qui attira tout Paris.

On le demanda dans tous les collèges. Cet exercice fortifia beaucoup & ses connoissances & son adresse. Il imagina de nouveaux instrumens, & varia ses expériences. Il fit ainsi de belles découvertes, qui furent annoncées avec éclat dans tous les journaux.

Sa réputation lui procura l'estime des personnes les plus distinguées. M. le Duc d'Orléans, Régent du Royaume, qui aimoit les Sciences & les cultivoit, lui fit faire dans son Palais un Cours d'Expériences, dont il fut très-satisfait. Le Cardinal de Fleuri le produisit à la Cour pour apprendre au Roi la Physique expérimentale.

Cette haute faveur auroit dû, ce semble, lui procurer une grande fortune; mais *Poliniere* la regarda avec indifférence, & quelquefois avec mépris. Uniquement occupé du bien de ses semblables, il ne songeoit qu'à leur instruction. Il publia dans cette vue ses *Expériences Physiques*, d'abord en un volume, qui eut trois éditions très-rapides. Il se disposoit à donner une quatrième édition de cet ouvrage, lorsqu'une mort subite vint, le 9 Février 1734, terminer sa carrière & ses travaux.

Il avoit épousé la sœur de M. *Affelin*, Docteur de Sorbonne, & Principal du collège d'Harcourt; & il en eut quatre enfans, deux garçons & deux filles.

MOLIERES, Le véritable nom de ce Phi-

354 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
losophe est *Privat* (*Joseph*). Il naquit à Tarascon en Provence, en 1677, de *Charles Privat de Molières*, & de *Martine de Robins de Barbantane*, deux familles illustres par la naissance. Il apprit de lui-même le latin, les humanités, la philosophie & un peu de mathématiques. Ces études, en éclairant son esprit, élevèrent tellement son ame, qu'elles le mirent au-dessus des grandeurs & de l'ambition. Devenu l'aîné de sa famille par la mort de son frere, il préféra les douceurs d'une vie paisible & studieuse aux honneurs que devoit lui procurer la prérogative d'être chef d'une famille distinguée & entra dans la Congrégation de l'Oratoire.

Pendant qu'il se livroit à l'étude de la Philosophie, sans veiller à son propre bien, son père ne cessoit de déranger ses affaires par une mauvaise économie. Il perdit un procès de conséquence; la gelée de 1709 fit mourir tous ses oliviers qui lui procuroient un revenu considérable; & il ne resta à son fils qu'une pension alimentaire, qui lui servit de titre clérical. Afin de pouvoir vivre avec décence, ce fils enseigna les humanités & la philosophie dans les collèges d'Angers, de Saumur & de Juilly. Il se lassa pourtant de cette occupation, &, dégoûté d'une vie uniforme, il vint à Paris pour se répandre dans le monde, & acquérir par là de nouvelles connoissances. Il quitta par cette raison la Congrégation de l'Oratoire, & se trouva au milieu de cette grande ville, libre & indépendant.

Il se lia avec le P. *Malebranche* & avec plusieurs Membres de l'Académie Royale des Sciences, & devint bientôt un de leurs confrères. Le premier tribut qu'il paya à cette Com-

pagnie fut un Mémoire sur la force des muscles. Cet écrit fut suivi d'un ouvrage sur les mathématiques qui parut en 1726 sous ce titre : *Leçons de Mathématiques, pour l'intelligence des principes de Physique*. C'étoit annoncer qu'il travailloit à la Physique, puisque ce livre devoit y servir d'introduction.

En effet, il publia en 1733 des *Leçons de Physique, contenant les Elémens de la Physique, déterminées par les seules loix des mécaniques*. Le but de cet ouvrage étoit d'exposer les loix générales du mouvement, & d'ébaucher une nouvelle théorie des tourbillons.

L'accueil qu'on fit à cette production l'engagea à en publier la suite. Elle parut, cette suite, en 1736. Il y complete sa théorie des tourbillons, en expliquant par eux l'origine des corps célestes & les loix de leurs mouvemens. De cette physique générale il descend à une physique particulière, en rappelant toujours ses explications à la pure mécanique.

Malgré cette attention, qui ramenoit tout à la démonstration, les Neutoniens accueillirent fort mal cette production, parce qu'ils ne vouloient point entendre parler de tourbillons. Il eut même à ce sujet une querelle fort vive à l'Académie, qui lui occasionna la mort. Ce moment arriva le 12 du mois de Mai 1742, après cinq jours d'une fièvre violente. *Hist. des Phil. Moder.* Tome VI.

DESAGULIERS. Ce Physicien voulut perfectionner la Physique en suivant la méthode de *Newton*. Il s'appeloit *Jean Théophile Desaguliers*. Il naquit à la Rochelle le 12 Mars

356 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
1683, de *Nicolas Desaguliers*, Ministre de la Religion prétendue réformée. Son père ayant été obligé de quitter la France à cause de la révocation de l'Édit de Nantes en 1685, il se retira à Londres, & mourut peu d'années après sa retraite.

Desaguliers sortit alors de cette ville, & alla étudier la philosophie dans l'Université d'Oxford, où il prit le grade de Bachelier. Il y étoit à peine arrivé que *M. Keil* vint y faire un Cours de Physique expérimentale. Notre Physicien, avide de s'instruire, ne manqua pas d'en profiter. Il apprit chez *M. Keil* que *M. Hauxbée* faisoit publiquement à Londres des expériences électriques, hydrostatiques & pneumatiques, & sur le champ il quitta Oxford pour aller étudier sous ce Professeur; mais il ne goûta point sa méthode: *M. Hauxbée*, disoit-il, fait un Cours d'Expériences, & *M. Keil* un Cours de Physique Expérimentale.

Il retourna à Oxford, & comme son goût étoit entièrement développé, il se dévoua à l'étude de la physique, tellement que *M. Keil* ayant quitté Oxford en 1710, il le remplaça.

Il ouvrit un Cours de Physique expérimentale au collège de Hart-Hall, & y enseigna cette science suivant les mêmes principes que ceux de *M. Keil*: il y joignit plusieurs propositions d'optique & de mécanique. Ensuite il rendit ses leçons plus instructives en les augmentant de nouvelles expériences, & en faisant aux instrumens dont il se servoit, des changemens qui tendoient à les perfectionner.

A la dextérité de la main pour faire les expériences, & à une grande sagacité pour dé-

velopper clairement les matières les plus abstraites, il joignoit l'esprit d'invention. Il n'y avoit même point de Cours où il ne produisît quelque chose de nouveau.

Après avoir demeuré trois ans à Oxford, il alla acquérir de nouvelles connoissances à Londres. Il y fut très gracieusement accueilli de toutes les personnes distinguées par leur savoir & leur état. Tout le monde voulut le voir & profiter de ses lumières; mais comme il falloit le mettre en état de cultiver les sciences avec aisance, on lui procura différentes places, & il devint enfin Chapelain du Prince de Galles.

Avec cette protection & ces secours, il fut en état d'étendre ses connoissances & de multiplier ses instructions. Il fit construire de nouveaux instrumens, rechercha ceux qu'on avoit imaginés jusques alors, & se mit en état de développer aux yeux du Public toutes les richesses de la physique. Il lui présenta ainsi le spectacle le plus beau & le plus savant qu'on eût encore vu. Il l'enrichit de belles découvertes & en grand nombre. Parmi ses auditeurs, il eut la glorieuse satisfaction de compter des têtes couronnées; sçavoir, *Gorges I*, Roi d'Angleterre, la Reine *Guillemine-Dorothée-Charlotte*, & le Prince de Galles.

Ce n'étoit cependant que dans ses Cours de Physique expérimentale, que *Desaguliers* exposoit toutes ses découvertes. Le Public ne les connoissoit que par tradition, & ne cessoit de se plaindre de n'en pas jouir par la voie de l'impression. On sollicita notre Physicien à le satisfaire, & il mit ses leçons en ordre. Elles

358 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
parurent sous le titre de *Cours de Physique Ex-
périmentale*.

On lui attribue un *Poëme allégorique*, repré-
sentant la *Philosophie de Newton*, qui ne peut
être de lui : car cet ouvrage pèche par le fond
& par la forme : ou, s'il en est l'auteur, il ne peut
l'avoir composé que dans la dernière année de
sa vie, où il perdit souvent le jugement. Il s'ha-
billoit tantôt en habit d'arlequin, tantôt en
autre habit de théâtre, & c'est dans ces accès de
folie qu'il mourut âgé de 60 ans. *Histoire des
Philosophes Modernes*, Tome VI.

RÉAUMUR. *René-Antoine Ferchault*, Sei-
gneur de Réaumur, naquit à la Rochelle en
1683, de *René Ferchault*, Conseiller au Pre-
sident de cette ville. Il fit ses premières études
à la Rochelle, sa philosophie à Poitiers & son
droit à Bourges. Son père le destinoit à remplir
sa place ; mais le jeune *Réaumur*, qui avoit pris
beaucoup de goût pour l'étude des Sciences,
ne crut pas devoir entrer dans ses vues. Il lui
demanda même la permission de venir à Paris
cultiver les dispositions heureuses dont la Nature
l'avoit favorisé, & l'obtint facilement.

Il arriva à Paris en 1703, & il y fut bientôt
connu. Les Savans lui firent beaucoup d'accueil.
Il entra à l'Académie des Sciences en 1706, &
dès la même année de sa réception, il résolut
un problème difficile de géométrie, dont M.
Carré, habile Géomètre, n'avoit donné qu'une
solution imparfaite.

Tout le monde s'attendoit à voir en lui un
Mathématicien du premier ordre ; mais on fut
bien étonné lorsqu'on lui vit cultiver les Sciences

Naturelles avec le même succès. Il publia plusieurs Mémoires très-savans & très-curieux sur ces Sciences. Il travailla aussi à la perfection des Arts. Enfin il répandit sur toutes les matières qu'il soumit à son examen, des lumières abondantes. Mais ce qui mit le comble à sa réputation & à sa gloire, c'est son *Histoire générale des Insectes* en six volumes *in-quarto* : elle est le fruit d'un grand nombre de recherches très-pénibles, & d'observations infiniment délicates. Un desir dévorant de tout savoir, & une grande facilité de tout apprendre lui dévoilèrent les principes de toutes les Sciences, & presque tous les secrets de la Nature. Rien ne fut au-dessus de ses forces, & sa sagacité lui fit vaincre les plus grandes difficultés. Et pour donner le dernier coup de pinceau à son portrait, personne n'a tant travaillé que lui pour l'utilité publique & avec autant de succès. Il étoit ami vrai & toujours prêt à rendre service. La douceur de son caractère le rendoit très-aimable dans la société. Ses mœurs n'étoient pas moins pures que ses lumières ; & fidèle à tous ses devoirs, il s'en acquitta avec la plus grande exactitude.

Ce grand homme mourut le 18 Octobre 1757, âgé de 75 ans & quelques mois. *Histoire des Philosophes Modernes*, Tome VIII.

S'GRAVESANDE (*Stormevan*). Les parens de ce Physicien étoient nobles, & sa mère surtout étoit une Demoiselle de la première considération & de la plus illustre naissance. Il naquit à Delft le 27 Septembre 1688. Son père (*Théodore s'Gravesande*, Président), confia son éducation à un homme très-savant, qui lui

360 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
inspira du goût pour l'étude des mathématiques.

Après avoir fini ses études, M. *s'Gravesande* l'envoya à Leyde pour y faire un cours de droit; &, comme il s'étoit apperçu qu'il ne s'occupoit que de mathématiques, il lui ordonna d'assister régulièrement aux leçons de son Professeur. C'est aussi ce que fit notre Physicien: mais tandis que les étudiants écrivoient ce que le Professeur leur dictoit, il traçoit sur son cahier des figures de géométrie, & travailloit à la perspective. C'étoit la partie des mathématiques qui lui faisoit le plus de plaisir. Il y fit même tant de progrès, qu'il composa en 1711 un *Essai de Perspective*, qui eut le suffrage de tous les Mathématiciens.

Il prit ensuite parti dans la dispute des forces vives, & eut à ce sujet une contestation avec le célèbre *Clarke*, qui étoit d'un sentiment différent du sien. Ce Métaphysicien, ennemi déclaré des forces vives, traita assez durement *s'Gravesande*, qui en étoit partisan; mais celui-ci répondit à ses écrits avec une modération victorieuse, & qui en tempéra beaucoup l'amertume.

En rendant compte dans le *Journal Littéraire*, auquel il travailloit, de la *géométrie de l'infini* de M. de Fontenelle, il indisposa cet homme célèbre, qui lui écrivit pour répondre à quelques observations critiques qu'il avoit faites sur cet ouvrage. Notre Physicien se justifia de la manière du monde la plus spirituelle, sans rétracter ce qu'il avoit écrit, & tout se termina très-poliment, au grand avantage de la vérité.

s'Gravesande travailla au *Journal Littéraire* jusqu'en 1715. En cette même année il fut nommé Secrétaire d'Ambassade. Il accompagna à ce titre le Baron de *Vassenaer*, Ambassadeur des Etats Généraux auprès du Roi d'Angleterre. Il se lia à Londres avec le grand *Newton*, & les personnages les plus distingués. Son appartement devint même bientôt le rendez-vous de la meilleure compagnie de cette grande ville.

Il n'y demeura cependant qu'une année. A son retour en Hollande, l'Université de Leyde le nomma Professeur ordinaire de Mathématiques & d'Astronomie. Il prit possession de sa chaire au mois de Juin 1717, & prononça à cette occasion un Discours sur l'utilité des Mathématiques dans la Physique. Son intention étoit d'enseigner la Philosophie de *Newton*, qui est toute en démonstrations. Ses leçons furent universellement applaudies. Il ouvrit son Cours avec un appareil de machines dont la plupart étoient de son invention. Elles le mirent en état d'éclaircir par des expériences plusieurs parties de la Physique. C'est principalement ce qu'il fit voir lorsqu'il publia en 1719 son beau Traité de Physique. Il est intitulé: *Physices elementa mathematica, experimentis confirmata; sive introductio ad Philosophiam Newtonianam*.

Cet ouvrage eut un succès rapide. On en publia trois éditions consécutives, & on le traduisit en François & en Hollandois. Peu de temps après il fit imprimer un Traité d'Algèbre qui fut aussi très accueilli, & en général toutes ses productions sur la Philosophie ne méritèrent que des éloges; mais ses élémens

362 NOTICES DES PLUS CÉLÈBRES AUTEURS
de Physique sont sans contredit la plus belle &
la plus considérable.

Il s'étoit marié au mois d'Octobre 1720, &
avoit eu de ce mariage deux fils, qu'il aimoit
tendrement : il les perdit, & en fut extrême-
ment affligé. Sa douleur déranger totalement
sa santé ; ses forces diminuèrent insensible-
ment, & il succomba le 28 Février 1742, âgé
de 54 ans.

MAIRAN (*Jean-Jacques Dortous de*). Plu-
sieurs Savans prétendent que ce Physicien est né
avant *s'Gravesande* ; mais c'est une simple pré-
tention ; car l'opinion la plus probable est qu'il
vint au monde plutôt après ce Philosophe
qu'avant lui. *Mairan* faisoit un mystère de son
âge, & ce n'est pas la seule foiblesse qu'il
ait eue. Quoi qu'il en soit de cette époque, il
naquit à Bessiers environ l'an 1688 ou 89, de
parens nobles. Son nom de famille étoit *Dor-
tous*, & celui sous lequel il est connu est celui
d'une petite terre qu'il avoit dans le Comté
d'Alais. Il fit ses études dans sa patrie, & son
goût pour les Sciences Naturelles se manifesta
dès sa jeunesse. Ses progrès furent rapides, car
l'Académie de Bordeaux ayant proposé en 1715
pour sujet du prix qu'elle distribue tous les
ans, la cause des variations du baromètre,
Mairan composa à ce sujet une dissertation
qu'il envoya au Concours, & qui remporta le
prix.

L'Académie en le couronnant proposa pour
le sujet du prix de l'année suivante la cause de
la formation de la glace. Notre Physicien eut

encore le bonheur d'être couronné , & il mérita une troisième palme en 1717 sur un sujet assez curieux : il s'agissoit d'expliquer la cause de la lumière des phosphores & des noctiluques. Et à cette occasion l'Académie le pria de ne plus entrer en lice , « afin de ne pas décourager les » autres Savans qui , travaillant sur le même » objet , enrichissent les registres de l'Académie » par d'excellentes dissertations Cette » délibération ajoute une nouvelle gloire à ses » triomphes , & redonne à ses concurrens l'espérance de parvenir à un honneur qu'ils » auroient déjà eu sans lui ».

C'eût été trop borner de si beaux talens , que de les renfermer dans une petite ville de province : ils devoient paroître & s'étendre sur un plus grand théâtre. On conseilla donc à notre Physicien de se produire dans la Capitale du Royaume. Son nom y étoit déjà connu avantageusement , & il y reçut l'accueil le plus distingué.

Mairan à une physionomie spirituelle & agréable , réunissoit beaucoup de douceur & de politesse. C'étoit un moyen de s'insinuer dans les esprits , & de se frayer par-là un chemin à la fortune. Aussi y parvint-il aisément en se conciliant la protection des grands , & la faveur des gens en place. Le Duc d'Orléans , Régent du Royaume , l'admit au comité des Savans qu'il rassembloit dans son palais , & l'honora d'une protection particulière. Il laissa même après sa mort un monument authentique de l'estime qu'il en faisoit , en lui léguant sa montre par son testament.

Mairan avoit été reçu de l'Académie des

Sciences presqu'en arrivant à Paris, c'est-à-dire, en 1718 : depuis ce temps-là, il s'étoit mis en état d'enrichir de ses productions les recueils de cette Compagnie. Il assistoit régulièrement à toutes les séances ; & , pour être à portée d'y être plus assidu, il obtint un appartement au vieux Louvre, au dessus de la Salle de l'Académie. Recueilli, & comme concentré dans le sanctuaire des Sciences, il se voua absolument à leur culture. Des Mémoires sur différens sujets de Physique furent le fruit de ce recueillement. On y remarqua des vues nouvelles, des idées fines & ingénieuses, & un grand art de mettre chaque chose à sa place.

L'illustre Chancelier, M. d'Aguesseau, qui prenoit un grand intérêt aux progrès des Sciences, distingua bientôt notre Physicien des autres Savans qu'il favorisoit. Il le nomma Président du Journal des Sçavans & ne cessa de s'intéresser en sa faveur ?

Tout concouroit ainsi à lui procurer les secours de tous les genres qui peuvent aider un Philosophe dans ses travaux : protection, faveur & fortune ; je dis fortune, parce qu'on s'empressa à lui augmenter son patrimoine ; & S. A. S. Monseigneur le Prince de Conti voulut même contribuer à son opulence. Il prit à vie la terre qu'il avoit dans le Comté d'Alais, dont ce Prince est Seigneur, & lui en fit une rente bien au-dessus de sa valeur.

Mairan jouissoit ainsi de tous les biens qui peuvent rendre un mortel heureux ; mais la république des Lettres est, comme les empires, sujette à des révolutions ; & les plus sages d'entre ceux qui la composent, sont souvent

DANS LES SCIENCES NATURELLES. 365
exposés à des guerres intestines, qui troublent
souvent leur tranquillité. C'est aussi ce qui lui
arriva.

Ayant pris parti contre la doctrine de *Leibnitz*,
sur la mesure des forces, notre Physicien eut
une controverse avec les disciples de ce Philoso-
phe, qui lui causa quelque chagrin. Un homme
d'esprit, son confrère, rival de son mérite &
de sa gloire, chercha souvent à obscurcir l'un
& l'autre. C'étoient des combats continuels,
qui ne finirent que par la retraite de son adver-
saire.

Lorsque *Mairan* fut reçu en 1742 de l'A-
cadémie Française, ses ennemis firent une
critique assez amère de son discours de récep-
tion. Enfin il eut un différend avec un de ses
Anciens confrères, Commissaire Général de
la Marine à Brest & à Rochefort. M. *Des-
landes*, (c'est le nom de ce Savant,) ayant
désapprouvé un mémoire de *Mairan* sur le jeu-
geage des vaisseaux, quelques personnes mal
intentionnées pour ces deux amis, cherchèrent
à l'indisposer contre M. *Deslandes*. C'est dans
son *Essai sur la Marine des Anciens* que parut
cette censure. Je voyois alors souvent ces
deux Savans, & plein d'estime pour l'un &
pour l'autre, je m'employai à les concilier. Ma
médiation eut tout le succès que je pouvois
en espérer. *Mairan* & M. *Deslandes* se visi-
tèrent réciproquement, & leur ancienne liaison
reprit tout sa vigueur.

Tandis qu'ils jouissoient ainsi de la douceur
de ce sentiment, un ennemi de M. *Deslandes*,
esprit inquiet & turbulent, dans la vue de faire

sa cour à *Mairan*, publia dans le *Journal des Savans* une critique assez dure de l'Essai sur la Marine des Anciens. L'Auteur de cet Essai crut que le coup partoît de notre Physicien, ou qu'il l'avoit approuvé comme président de ce Journal; & dans cette persuasion, il fit imprimer une lettre dans laquelle il ménagea encore moins la personne que les écrits de son ami. Ici la douceur & la modération de *Mairan* se démentirent un peu. Il voulut tirer vengeance de cette espèce de satire, & par le crédit de son protecteur, M. d'*Aguesseau*, il obligea son ami à lui en faire des excuses publiques. Elles parurent dans une lettre imprimée dans le *Journal des Savans* & adressée à M. le Chancelier même, & il auroit été à desirer pour l'honneur de l'un & de l'autre, que cette lettre n'eût jamais vu le jour.

Mairan aimoit la gloire : c'est la passion des belles ames; mais quand cette passion n'est pas réglée par la Philosophie, elle trouble souvent la paix du cœur : elle nous rend infiniment sensibles aux critiques & aux éloges, & par-là elle nous fait souvent repousser les uns avec trop de chaleur, & ambitionner les autres avec trop d'empressement : elle étouffe encore toute autre sentiment, parce qu'elle veut régner seule, tellement qu'elle ne connoît ni l'amour ni l'amitié.

C'est aussi ce qu'elle avoit produit en notre Physicien. On a écrit que la douceur de ses mœurs le faisoit regarder comme le modèle des vertus sociales; qu'il avoit cette politesse aimable, cette gaîté ingénieuse qui plaît, &

cela est vrai ; mais il faut ajouter qu'il rapportoit tout à lui-même : son bien-être & sa propre estime étoient les motifs de toutes ses démarches, & ces beaux dehors n'avoient pour but que de se procurer la considération de tout le monde.

A l'égard de son esprit, il étoit fin & délicat. Tous ses ouvrages portent l'empreinte de ce caractère. Ils sont sagement composés & avec beaucoup de méthode. Peu de personnes ont connu mieux que lui l'art de faire un livre. On en peut juger par la seconde édition de sa *Dissertation sur la Glace* & sur-tout par son *Traité de l'Aurore boréale*, qui est plein d'une érudition recherchée, & où la matière est épuisée : ses idées sont ingénieuses & ses vues toujours nouvelles. En un mot ç'a été le Physicien le plus docte, le plus élégant, & le plus spirituel qui ait peut-être paru.

Il s'est conservé sain jusques à la fin de ses jours, & est mort la plume à la main. Etant allé faire sa cour au Prince de Conti, son bienfaiteur, dans le mois de Janvier de l'année 1771, il fut saisi du froid, qui étoit assez violent. Il rentra chez lui malade, & quelque soin qu'il prît de sa santé & quelque secours que les plus habiles Médecins lui donnassent, son mal empira ; sa chaleur naturelle s'éteignit par degrés & il expira le 10 Février de la même année.

MUSCHENBROEK. (*Pierre*) Ce grand Physicien naquit à Leyde, le 14 Mars 1692. Il reçut de ses parens la meilleure éducation. Après

avoir appris chez eux les élémens des belles lettres, il alla à l'Université de Leyde, pour y achever ses études. Il y fit ensuite un cours de Médecine, & finit par étudier les Mathématiques sous le célèbre *s'Gravesande*.

Les leçons de ce Physicien développèrent le goût naturel qu'il avoit pour la culture de la physique, de sorte que voulant étendre ses connoissances, il alla à Londres pour y profiter des lumières du Docteur *Désaguliers*, qui faisoit publiquement des cours d'expériences. Il y vit l'illustre *Newton*, lequel l'accueillit très gracieusement.

De retour à Leyde en 1717, il demanda le bonnet de Docteur en Philosophie & le reçut. Il alla ensuite à *Duisborg* pour prendre possession d'une chaire de Philosophie & de Mathématiques, que le feu Roi de Prusse l'avoit presque forcé d'accepter. Il ne la garda pas long-temps. La Hollande le revendiqua, & il ne put résister aux sollicitations pressantes qu'on lui fit de retourner dans sa patrie. Les curateurs de l'Université d'Utrecht l'appelèrent pour aller professer la Philosophie & les Mathématiques dans leur ville. Sensible à tant de témoignages d'estime & d'amitié, *Muschenbroek* quitta en 1723 la chaire de *Duisborg* pour aller occuper celle d'Utrecht.

En en prenant possession il prononça un beau Discours sur la manière d'enseigner la physique expérimentale (*De certa methodo Philosophiæ experimentalis*,) lequel fut l'époque de son dévouement à l'étude des sciences naturelles. Il en fit désormais sa principale & presque son
unique

unique occupation, & composa un *Abrégé de Physique*, qui ne parut cependant qu'en 1726 avec ce titre, *Epitome Elementorum Physices*. Pendant qu'il travailloit à la composition de cet ouvrage, on lui proposa en mariage une Demoiselle aimable qu'il épousa en 1721, & dont il eut un fils & une fille.

Il reprit peu de temps après, la suite de ses études; mais les Curateurs de l'Université vinrent en interrompre le cours en le nommant *Recteur magnifique* de cette Université. Il prit possession de cette dignité le 26 Mars 1729; & en la quittant, l'année suivante, il prononça un *Discours sur la meilleure manière de faire des expériences* (*De Methodo instituendi experimenta Physica*) qui lui mérita les plus grands éloges. On peut & on doit même le regarder comme l'époque de sa réputation. Il porta son nom chez toutes les Nations pollicées.

Le Roi de Danemarck lui offrit une chaire de Philosophie à Copenhague, avec un honoraire de six mille florins de Hollande, qu'il refusa. Le Roi d'Angleterre lui en proposa une à Gottingen avec une fortune extraordinaire, & il le remercia. Enfin le Roi d'Espagne n'exigeant de lui que cinq années de séjour dans ses états, lui promit l'honoraire de vingt mille florins par année, & il s'excusa de ne pouvoir se rendre à cette obligeante invitation.

Content des douceurs qu'il goûtoit dans son ménage & du plaisir de cultiver les sciences dans la paix & dans la retraite, *Muschenbroek* ne songeoit qu'à bien mériter des humains en

leur procurant des nouvelles connoissances. Plusieurs belles dissertations sur les sciences naturelles furent le fruit de ce recueillement. Enfin il publia son grand ouvrage de physique si connu & si estimé : il est intitulé *Essai de Physique*.

Quoique ce titre n'anonce qu'un Essai, ce livre n'en est pas moins un des meilleurs & des plus Savans Traités de physique qui aient paru. Il faisoit imprimer une *Introduction à la Philosophie naturelle* (elle est écrite en latin) & un *Compendium Physices experimentalis*, lorsqu'il mourut, âgé de 69 ans.

DUFAL. *Charles François de Cisternai Dufai* naquit à Paris le 14 septembre 1698, de *Charles Jérôme de Cisternai*, Chevalier, & de Dame *Elisabeth Landais*, d'une très-ancienne famille de Touraine. A l'âge de 14 ans il prit le parti des armes & entra dans le Régiment de Picardie, en qualité de Lieutenant. Ce fut dans le tumulte des armes que se développa son goût pour les sciences naturelles. Il cultiva d'abord la Chimie, & entra en 1723 à l'Académie des sciences en qualité de Chimiste; mais il dirigea insensiblement ses études à la physique expérimentale.

Après avoir débuté par le phosphore du baromètre, par le sel de la chaux, inconnu jusqu'alors aux Chimistes, par de nouvelles recherches sur l'aiman, il se fit sur-tout connoître par des découvertes curieuses & en grand nombre sur l'électricité.

Ce fut d'abord avec M. Gray, célèbre Phi-

lofophe Anglois, qu'il travailla à cette propriété fingulière des corps. Ils s'éclairèrent, s'animèrent mutuellement, & parvinrent, fuyant le témoignage de l'Hiftorien de l'Académie, (M. de Fontenelle) à des découvertes fi furprenantes & fi inouïes, qu'ils avoient befoin de s'en attester & de s'en confirmer l'un à l'autre la vérité. Il falloit, par exemple, ajoute cet Hiftorien, qu'ils fe rendiffent réciproquement témoignage d'avoir vu un enfant devenu lumineux pour avoir été électrifé *.

Dufai jeta ainfi les fondemens de toute la fcience électrique, qui eft devenue aujourd'hui une partie fi confidérable de la phyfique. Il poffédoit fupérieurement l'art de faire des expériences, & ce talent lui fit tant d'honneur, que le Confeil du Roi ayant voulu faire un règlement pour foumettre à certaines épreuves toutes fortes de teinture, tant en laine qu'en foie, nomma notre Phyficien pour examiner par des opérations Chimiques quelles devoient être ces épreuves, & les déterminer. Et peu de temps après, le Roi lui donna la direction du Jardin du Roi, fous le nom diftingué d'intendance.

Dufai n'étoit pas Botanifte; mais on avoit prévu qu'il le deviendrait, quand on le nomma Intendant, & il le devint en effet. Son dernier travail eut pour objet les propriétés du criftal de roche & celles du criftal d'Iflande. Ces criftaux ont une double réfraction, dont on n'avoit pu encore expliquer la caufe. Par un grand

* Voyez l'Eloge de *Dufai*, par M. de Fontenelle.

372 NOTICES DES PLUS CÉLÈB. AUTEURS, &c.
nombre d'expériences qu'il avoit faites & par
celles qu'il se propofoit d'y ajouter, il se
flattoit de la découvrir; mais la petite vérole
dont il fut attaqué, vint interrompre fes doctes
travaux, & le mit au tombeau en peu de
jours. Il mourut le 16 Juillet 1735 âgé de 37
ans.

F I N.

T A B L E

D E S M A T I E R E S.

A CADEMIE de Florence. Son expérience sur la force de la glace,	97
—— Sur la ténacité des parties de l'eau,	105
—— Description de son Thermomètre,	139
<i>Aiguille aimantée.</i> Sa description,	68
<i>Aiman.</i> Ses propriétés,	65
—— Son attraction, comment découverte,	ibid.
—— Sa direction au nord, par qui découverte,	66
—— Sa déclinaison, par qui découverte,	67
—— Sa communication, par qui découverte,	68
—— Expériences curieuses sur sa communication,	69
<i>Aiman artificiel.</i> Sa définition. Manière de le faire,	70
<i>Air.</i> Principe de toutes choses suivant <i>Anaximenes</i> & <i>Anaxagore</i> ,	17 & 107
—— Sa définition,	107
—— Manière de le peser,	107 & suiv.
—— Rapport de son poids avec celui de l'eau,	121
—— Expérience curieuse, pour connoître sa pesanteur,	ibid.
—— En quoi consiste sa pureté,	130
—— Nécessaire à l'entretien du feu,	169
<i>Alun.</i> Sa cristallisation, sa saveur & ses propriétés,	63
<i>Anges.</i> Gouverneurs des planètes,	222
<i>Animaux de feu.</i> Leur description, & par qui inventés,	190
<i>Année (grande).</i> Sa définition,	231
<i>Arbre de Diane ou Philosophique.</i> Différentes manières de le faire,	78

<i>Argent.</i> Ses qualités & ses propriétés ,	77
<i>Armure.</i> Sa définition ,	74
<i>Arquebuse.</i> Voyez <i>Fusil d'air</i> ,	
<i>Arrosoir de commandement.</i> Sa description ,	124
<i>Astres.</i> Systèmes sur leur nature ,	226
<i>Astronomie Physique.</i> Son Histoire ,	220
<i>Atmosphère.</i> Sa définition ,	137
<i>Atomes.</i> Leur définition ,	18
—— Leur système ,	220
<i>Attraction.</i> En quelle raison elle décroît ,	37
—— Elle ne peut être une propriété de la matière ,	42
<i>Aveugle.</i> Sentiment exquis d'un Aveugle qui distinguoit les couleurs par le tact ,	205

B.

B <i>AROMETRE.</i> Sa définition , par qui inventé , & son Histoire ,	111
—— <i>Diminué.</i> Sa description ,	114
—— <i>A roue.</i> Sa description ,	115
—— <i>Marin.</i> Sa description ,	115
—— <i>Portatif.</i> Sa description ,	ibid.
—— <i>Lumineux.</i> Sa Histoire ,	183
<i>Baroscope.</i> Voyez <i>Baromètre.</i>	
<i>Béatification.</i> Expérience curieuse d'électricité ,	216
<i>Borax.</i> Sa facilité à traverser le fer ,	28
<i>Bouffole.</i> Par qui inventée ,	66
<i>Brouillard.</i> Sa formation ,	256

C.

C <i>ADAVRES humains.</i> Par qui disséqués pour la première fois ,	280
<i>Camphre.</i> Sa nature & ses propriétés .	64
—— Expérience curieuse avec cette substance ,	ibid.
<i>Canne à vent.</i> Voyez <i>Fusil d'air.</i>	
<i>Carillon & Clavecin électriques.</i> Manière de les faire ,	218
<i>Castor & Pollux.</i> Voyez <i>feu Saint-Helme.</i>	
<i>Cerf volant.</i> Son effet ,	28

DES MATIERES. 375

<i>Chaleur.</i> Effet propre du feu ,	170
<i>Chandelle allumée.</i> Combien elle produit de particules de lumière dans une seconde ,	27
<i>Chyle.</i> Comment il se forme ,	290
<i>Circulation du sang.</i> Par qui entrevue pour la première fois ,	283
———— Par qui découverte ,	284
<i>Cohésion.</i> Expériences sur cette propriété des corps ,	33 & suiv.
———— Explication de sa cause par <i>Descartes</i> ,	35
———— Par <i>Leibnitz</i> ,	36
———— Par <i>Newton</i> ,	ibid.
<i>Comètes.</i> Leur Histoire ,	243
———— Systèmes sur la nature de leur queue ,	247
<i>Conservation des forces vives.</i> Leur définition ,	57
———— Leur mesure ,	ibid.
<i>Corps.</i> Cause de leur union ,	34
———— <i>Mous.</i> Leur définition ,	59
———— <i>Durs.</i> Leur définition ,	ibid.
———— <i>Elastiques.</i> Leur définition ,	ibid.
<i>Couleurs.</i> Leur Histoire ,	192
———— Expérience curieuse sur les ,	204
<i>Coup foudroyant.</i> Voyez <i>Expérience de Leyde.</i>	
<i>Courant magnétique.</i> Son explication ,	72
<i>Craie.</i> Son extrême difficulté à s'échauffer ,	170
<i>Cruche de Cana.</i> Sa description ,	129
<i>Cuivre.</i> Expérience curieuse sur ce métal ,	79

D.

<i>D</i> <i>IA</i> PHRAGME. Sa définition & son usage ,	291
<i>Digester.</i> Sa description & son utilité ,	89
<i>Digestion.</i> Sa mécanique ,	290

E.

<i>E</i> <i>AV.</i> Principe de toutes choses suivant <i>Thalès</i> ,	17 & 82
———— Son Histoire ,	81
———— Se change en terre selon quelques Philosophes ,	83

376 T A B L E

— Ses propriétés,	84
— Sa force extraordinaire,	85
— Systèmes d'explication de cette force,	86 & 92
<i>Eau de la mer.</i> Histoire des recherches sur les moyens de la dessaler,	101 & suiv.
<i>Eau Thermale.</i> Sa définition,	104
<i>Ecarlate.</i> Manière de faire cette couleur,	323
<i>Echo.</i> Son Histoire,	156
— Son explication par les premiers Philosophes de l'antiquité.	157
— Par <i>Aristote</i> ,	ibid.
— Par <i>Otto-Guérick</i> ,	ibid.
— Par <i>Kirker</i> , <i>Schot</i> & <i>Perrault</i> ,	ibid.
— Par l'Abbé <i>Hautefeuille</i> ,	158
<i>Eclair.</i> Sa définition & sa composition,	262
<i>Economie Animale.</i> Son Histoire,	276
<i>Électricité.</i> Son Histoire,	207
— Son utilité dans les cures des maladies,	215
— Explication de ses effets,	218
<i>Electromètre.</i> Sa définition & sa description,	211
<i>Element.</i> Ce que c'est suivant <i>Descartes</i> ,	17
— Sa définition par les premiers Physiciens,	ibid.
— Nouvelle idée sur sa nature,	20
<i>Emaux.</i> Leur Histoire,	316
<i>Encre de Sympathie.</i> Leur composition & leur effet,	32
<i>Eolipyle.</i> Sa description & son histoire,	87
<i>Espace.</i> Sa définition par <i>Démocrite</i> ,	1
— Par <i>Leucipe</i> ,	2
— Par <i>Epicure</i> ,	ibid.
— Par <i>Aristote</i> ,	ibid.
— Par <i>Cassendi</i> ,	ibid.
— Par <i>Descartes</i> ,	ibid.
— Par <i>Locke</i> ,	3
— Par <i>Keil</i> ,	4
— Par <i>Leibnitz</i> ,	5
— Par <i>Newton</i> ,	ibid.
— Par <i>Clarke</i> ,	6
<i>Esprits animaux.</i> Leur nature,	288
<i>Etain.</i> Expérience curieuse sur sa détonation,	79
<i>Ether.</i> Calcul de son extrême rareté,	6

DES MATIERES. 377

<i>Ether</i> (liqueur). Ses propriétés	307
<i>Etoile tombante</i> . Sa définition & sa composition,	261
————— Manière de l'imiter,	ibid.
<i>Etoiles</i> . Leur Histoire,	226
————— Leur distance du soleil,	227
————— Leur disparition & leur nouvelle apparition,	229
<i>Expérience de Leyde</i> . Son Histoire,	212
<i>Expériences</i> . Fondemens de la Physique. Voyez la Préface.	
<i>Expérience des conjurés</i> . Son explication,	218

F.

F <i>ER</i> . Ses qualités & ses propriétés,	76
————— Manière de le composer,	80
<i>Fermentations</i> . Leur Histoire,	165
————— Par qui découvertes,	166
————— Leur cause expliquée par les Anciens,	ibid.
————— Par <i>Bernoulli</i> ,	167
<i>Fêtes des Lampes</i> . Explication de ces Fêtes,	161
<i>Feu</i> . Son usage pour renouveler l'air,	134
————— Son Histoire,	160
————— Adoré par les Chaldéens, les Perses & les Mèdes,	ibid.
————— Sa nature expliquée par <i>Héraclite</i> ,	161
————— Par <i>Platon</i> ,	ibid.
————— Par <i>Aristote</i> ,	ibid.
————— Par <i>Descartes</i> ,	162
————— Par le P. <i>Casat</i> ,	ibid.
————— Par <i>Pourchot</i> ,	ibid.
————— Par <i>Niewentit</i> ,	163
————— Par <i>Newton</i> ,	ibid.
————— Par <i>Boerhave</i> ,	ibid.
————— Par <i>Madame du Chatelet</i> ,	ibid.
————— Par M. <i>de Voltaire</i> ,	ibid.
————— Par M. <i>Euler</i> ,	ibid.
————— Par le P. <i>de Fieske</i> ,	164
————— Par le Comte <i>de Crequi</i> ,	ibid.
————— Signes de son existence,	170
————— Son effet sur les métaux,	172
————— Sur la calcination,	173
————— Question sur sa pesanteur,	ibid.

— Manière dont il se propage ,	186
<i>Feu Saint-Helme</i> . Sa définition & sa composition ,	260
<i>Feux-d'artifice</i> . Leur Histoire ,	189
<i>Feux-de-joie</i> . Leur Histoire ,	187
<i>Feux solets</i> . Leur définition & leur formation ,	259 & 260
— Sentimens des Anciens sur leur nature ,	ibid.
<i>Flux & reflux de la Mer</i> . Son Histoire ,	265
<i>Fontaine de commandement</i> . Voyez <i>Fontaine intermittente</i> .	
<i>Fontaine de compression</i> . Sa description ,	128
<i>Fontaine intermittente</i> . Sa description ,	123
<i>Fontaines artificielles</i> . De l'invention de l'Auteur ,	124 & 129
<i>Fontaines naturelles</i> . Leur Histoire ,	271
<i>Force centrifuge</i> . Sa définition ,	51
— Par qui reconnue ,	52
<i>Force d'inertie</i> . Ce que c'est , & par qui reconnue ,	44
<i>Force morte</i> . Sa définition ,	53
— En quoi elle consiste ,	ibid.
<i>Force vive</i> . Sa définition ,	ibid.
— Sa mesure ,	ibid.
<i>Foudre</i> . Sa définition ,	262
— Manière de l'imiter ,	ibid.
<i>Fourneaux</i> . Leurs différentes espèces ,	301
<i>Frigorifiques</i> . Voyez <i>Parties frigorifiques</i> .	
<i>Froid énorme</i> , qui congèle le Mercure. Comment produit ,	95
<i>Fusil d'air</i> . Sa description ,	129

G.

G ÉNÉRATION. Système singulier sur la ,	202
— Sentimens des Philosophes sur sa cause. Voyez l'Histoire de l'Economie Animale ,	
<i>Glace</i> . Sa formation ,	93 & 96
— Palais fait avec cette matière ,	ibid.
— Ce qui contribue à sa formation ,	95
— Ses Phénomènes ,	97 & suiv.
— Explication de sa cause ,	98
— Ses effets sur le corps humain ,	100
— Opinion sur sa saveur ,	101

DES MATIERES. 379

<i>Glacière (La)</i> . Sa description,	94
<i>Glandes</i> . Leur usage,	294
<i>Globe Terrestre</i> ou la <i>Terre</i> . Son Histoire,	249
<i>Grêle</i> . Sa formation,	256

H.

H OMME. Sa similitude avec les planètes,	292
——— Comment il pourroit vivre sans manger ni boire,	193
<i>Horreur du vuide</i> . Cause de l'ascension de l'eau dans les pompes, suivant les Disciples d' <i>Aristote</i> ,	108
<i>Huile de lin</i> . Employée pour la construction des Thermomètres,	145
<i>Hygromètre</i> . Son Histoire.	148
——— Du P. <i>Mersenne</i> ,	ibid.
——— Du P. <i>Magnan</i> ,	149
——— De <i>Toricelli</i> ,	ibid.
——— De <i>Sturmius</i> ,	ibid.
——— Des Anglois,	ibid.
——— Son imperfection,	150
——— Nouveau, de l'invention de l'Auteur,	ibid.

I.

I LLUMINATIONS. Leur origine,	161
——— Leur Histoire,	188
<i>Jupiter (Planète)</i> . Son Histoire,	239

L.

L ANTERNE MAGIQUE. Son Histoire,	203
<i>Larme batavique</i> . Sa propriété,	130
——— Par qui découverte,	131
<i>Lieu</i> . Mal défini par <i>Aristote</i> ,	12
——— Sa véritable définition,	13
<i>Ligne</i> . Sa divisibilité à l'infini,	23
<i>Liquides</i> . Leur porosité & par qui prouvée,	32
——— Propriétés de leurs mélanges,	34
——— Propriétés de leurs parties,	37

<i>Ludions d'ansans.</i> Leur description,	131
<i>Lumière.</i> Son Histoire,	192
—— Direction de son mouvement,	194
—— Temps qu'elle emploie pour parvenir du Soleil à la Terre,	195
—— Calcul de sa prodigieuse vitesse,	ibid.
—— Question sur sa pesanteur,	196
—— Comment elle se réfléchit,	ibid.
—— Sa décomposition par <i>Newton</i> ,	204
<i>Lumière zodiacale.</i> Sa définition,	259
<i>Lune.</i> Son Histoire,	240
—— Elle est habitée, suivant les Anciens,	241
—— Ses vertus chimériques,	243
—— Inégalité de ses mouvemens,	ibid.

M.

<i>MACHINE</i> pneumatique, par qui inventée,	116
—— Sa description,	ibid.
—— Expériences qu'on a faites avec cette machine,	118 & suiv.
<i>Marinette.</i> Explication de ce mot,	67
<i>Maladies.</i> Leur principale cause,	138
<i>Mars.</i> (Planète). Son Histoire,	238
<i>Matière.</i> Sa définition par <i>Aristote</i> ,	14
—— Par <i>Descartes</i> ,	16
—— Son existence ignorée par <i>S. Augustin</i> ,	15
—— Niée par <i>Mallebranche</i> ,	ibid.
—— Par <i>Berkeley</i> ,	ibid.
—— Preuves mathématiques de sa divisibilité à l'infini,	23
—— Preuves physiques de sa divisibilité à l'indéfini,	24
<i>Mercur</i> (Planète). Son Histoire,	237
<i>Mercur</i> (Métal). Sa situation dans les tuyaux capillaires,	37
—— Sa congélation,	95
<i>Mère des Dieux.</i> Sa description,	127
<i>Mésantère.</i> Sa définition & son usage,	291
<i>Métaux.</i> Leurs pores,	29
<i>Météores aqueux.</i> Leur définition,	257

DES MATIERES. 381

<i>Météores lumineux.</i> Leur définition,	259
<i>Microscope.</i> Par qui & en quel temps il a été inventé,	198
———— Son utilité & ses avantages,	ibid.
———— Belles découvertes qu'on a faites avec cet instrument,	199 & suiv.
<i>Microscope solaire.</i> Son invention, sa description & son usage,	202
<i>Miroirs concaves, convexes & plans.</i> Explication de leurs effets ou phénomènes,	197
<i>Monades.</i> Leur définition,	20
<i>Monde.</i> Sa construction suivant les Philosophes. Voyez <i>Système du Monde.</i>	
———— Comment il finira selon <i>Descartes</i> ,	231
<i>Mouches à feu, & Mouches luisantes.</i> Leur Histoire,	181
<i>Mouvement.</i> Défini par <i>Aristote</i> ,	10
———— Son existence niée par <i>Zenon</i> ,	ibid.
———— Par <i>Berkeley</i> ,	11
———— Sa représentation,	ibid.
———— Sa division & sa mesure,	11 & 12
———— Sa communication,	58
———— Ses loix,	ibid.

N.

<i>N</i> IGE. Sa formation,	256
<i>Nevrologie.</i> Sa définition,	281
<i>Nitre.</i> Sa nature, sa saveur, sa composition & ses propriétés,	63
—— Principal agent de la Nature,	64
—— Contient beaucoup d'air fixe,	136 & suiv.

O.

<i>O</i> B <i>SRVATIONS MICROSCOPIQUES.</i> Voy. <i>Microscope.</i>	
<i>Æconomie animale.</i> Voyez <i>Æconomie animale.</i>	
<i>Or.</i> Sa ductilité,	24
—— Appelé roi des métaux, & pourquoi,	80
<i>Or blanc.</i> Voyez <i>Platine.</i>	
<i>Or fulminant.</i> Manière de le faire,	79

Os. Manière de les reduire en pâte, & utilité de cette découverte, 89

P.

P <i>ALINGÉNESIE de la glace.</i> Doutes sur sa réalité,	97
<i>Parhélies.</i> Leur définition & leur explication,	257
<i>Parties frigorigènes.</i> Preuves de leur existence,	99
<i>Pendule.</i> Ses vibrations dans différens endroits de la terre,	51
<i>Pesanteur.</i> Sa définition,	44
—— Sa cause expliquée,	
—— Par <i>Empedocle</i> ,	45
—— Par <i>Platon</i> ,	ibid.
—— Par <i>Aristote</i> ,	ibid.
—— Par <i>Kepler</i> ,	46
—— Par <i>Gassendi</i> ,	ibid.
—— Par <i>Descartes</i> ,	ibid.
—— Par <i>Hughens</i> ,	47
—— Par <i>Newton</i> ,	ibid.
—— Par <i>Varignon</i> ,	48
—— Par <i>Bulfinger</i> ,	49
—— Par <i>Privat de Molieres</i> ,	ibid.
—— Par <i>Cosatus</i> ,	ibid.
—— Par <i>Rudigerus</i> ,	ibid.
—— Par <i>Calavader Colden</i> ,	ibid.
—— Par l'Auteur,	50
—— Sa variation dans les différens endroits de la terre,	ibid.
—— Estimée par <i>Newton</i> ,	51
<i>Phosphore.</i> Son étymologie & sa définition,	175
—— Son Histoire,	ibid. & suiv.
—— De <i>Brandt</i> ,	ibid.
—— De <i>Balduin</i> ,	ibid.
—— De <i>Kunkel</i> ,	ibid.
—— De <i>Boyle</i> ,	176
—— De <i>Homberg</i> ,	177
—— De <i>Thecmeyer</i> ,	178
—— De <i>Niewentit</i> ,	ibid.
—— De <i>Helloz</i> ,	ibid.

DES MATIERES. 383

De Margraff,	179
<i>Phosphores naturels.</i> Leur Histoire,	ibid.
<i>Phlogistique.</i> Sa définition,	185
<i>Pierre de Boulogne.</i> Son Histoire,	182
<i>Pierre de vessie.</i> Combien elle contient d'air fixe,	137
<i>Pierre infernale.</i> Sa composition,	77
Son utilité pour dessaler l'eau de la mer,	104
<i>Pierres.</i> Manière d'en faire,	65
Leur composition,	ibid.
<i>Planètes.</i> Leur Histoire,	235
Caractère de leurs habitans selon Kirker,	236
<i>Platine.</i> Ses qualités,	307
<i>Pluie.</i> Explication de sa cause,	255
<i>Pompe de Boyle.</i> Voyez <i>Machine pneumatique.</i>	
<i>Pompes.</i> Epoque de leur invention,	108
<i>Pompes à incendies.</i> Réflexions importantes sur leur utilité,	124
Avis sur leur usage, par M. <i>Muschenbroek</i> ,	125
<i>Pores.</i> Leur nombre sur la peau humaine,	31
<i>Porte-lanterne.</i> Voyez <i>Mouches-a-feu.</i>	
<i>Poudre à canon.</i> Sa composition, & par qui découverte,	299
<i>Pourpre des Anciens.</i> Sa découverte,	310
<i>Pyromètre.</i> Son invention, sa description & son utilité,	172

Q.

QUEYNOMETRE. Définition, description & usage de cet instrument,	136
--	-----

R.

REFRACTION. Sa définition,	195
<i>Respiration.</i> Son mécanisme,	294
<i>Rosée.</i> Sa formation,	256

S.

SALPETRE. Voyez <i>Nitre.</i>	
<i>Sang.</i> Voyez <i>circulation du sang.</i>	

<i>Satellites</i> de Jupiter. Leur grosseur & leur mouvement,	240
_____ De Saturne. Leur nombre,	ibid.
<i>Saturne</i> . Son Histoire,	ibid.
<i>Secrétions</i> . Leur mécanisme,	94
<i>Sel</i> . Sa définition,	61
— Ses propriétés,	ibid.
— Ses divisions,	ibid.
— Son utilité pour la formation de la glace,	95
<i>Sel gemme</i> , ou <i>Fossile</i> . Sa définition,	ibid.
_____ Description de ses mines,	ibid.
<i>Sel marin</i> . Sa définition,	62
_____ Ses cristaux & ses propriétés,	ibid.
<i>Sel neutre</i> . Sa définition,	61
_____ Sa composition,	ibid.
<i>Siphon</i> . Sa description & son usage,	122
<i>Système du monde</i> . Voyez <i>Système du monde</i> .	
<i>Soleil</i> . Son Histoire,	231
<i>Son</i> . Son Histoire,	152 & suiv.
— Sa cause, expliquée par <i>Aristote</i> ,	ibid.
_____ Par <i>Descartes</i> ,	ibid.
_____ Par <i>Rohault</i> ,	ibid.
_____ Par <i>Newton</i> ,	153
— Sa propagation calculée,	
_____ Par <i>Mersenne</i> ,	155
_____ Par <i>Newton</i> ,	ibid.
_____ Par <i>Flamsteed</i> ,	ibid.
_____ Par <i>Halley</i> ,	ibid.
<i>Sonnerie</i> . Son effet sous le récipient,	154
<i>Souffre</i> . Sa définition & ses propriétés,	64
_____ Principal agent de la Nature,	ibid.
<i>Statue de Memnon</i> . Sa description,	127
<i>Syrius</i> . Sa grandeur,	223
<i>Système du monde</i> de <i>Moschus</i> ,	220
_____ D' <i>Epicure</i> ,	221
_____ D' <i>Anaxagore</i> ,	ibid.
_____ De <i>Pythagore</i> ,	ibid.
_____ D' <i>Aristote</i> ,	ibid.
_____ De <i>Descartes</i> ,	222
_____ De <i>Leibnitz</i> ,	223
_____ De <i>Newton</i> ,	ibid.
	de

DES MATIERES. 385

De <i>Privat de Molières</i> ,	224
Supplément à celui de <i>Newton</i> .	225

T.

T ABLEAU MAGIQUE, Explication de cette expérience,	217
<i>Tantale</i> . Explication de cette machine hydraulique,	123
<i>Teinture</i> . Son histoire,	313
<i>Teinturiers</i> . Manière dont ils font les couleurs composées,	324
<i>Temps</i> . Défini par <i>Platon</i> ,	8
— Par <i>Pythagore</i> ,	ibid.
— Par <i>Érasistrate</i> ,	ibid.
— Par <i>Leibnitz</i> ,	ibid.
— Par <i>Locke</i> ,	ibid.
— Indéfinissable selon <i>Saint Augustin</i> ,	9
<i>Terre</i> (Élément) Son Histoire,	60
— Sa définition,	ibid.
— Sa division,	ibid.
<i>Terre</i> (Planète). Voyez <i>Globe Terrestre</i> .	
<i>Thermomètre</i> . Sa définition,	138
— Par qui inventé,	ibid.
— Son Histoire,	139 & suiv.
— De l'Académie de Florence,	ibid.
— De <i>Fareneth</i> ,	142
— De <i>Newton</i> ,	144
— De <i>Réaumur</i> ,	145
— De <i>Delile</i> ,	146
— De <i>Lyon</i> ou de <i>Christin</i> ,	147
— Son imperfection,	148
<i>Tonnerre</i> . Ses effets sur l'aiman,	68
— Nature de son feu,	217
— Sa définition,	262
<i>Trompe de mer</i> . Sa définition,	270
<i>Tourbillons</i> . Voyez <i>Système du monde</i> .	
<i>Tourbillons magnétiques</i> . Leur description,	73
— Expériences curieuses à ce sujet,	ibid.
<i>Tuyaux</i> ou <i>Tubes capillaires</i> . Leur définition,	32
— Leurs propriétés,	39

V AISSEaux LACTÉs. Par qui découverts,	280
Vapeurs. Leur force,	87
—— Comparée à celle de la poudre à canon,	90
Vapeurs de la terre. Cause de leur élévation,	254
Vapeurs du soufre. Ses effets,	133
Veines lactées. Leur situation & leur usage,	291
Vent. Sa définition & son histoire,	263
Ventilateur. Sa description & son usage,	134
Vénus. Son Histoire,	238
Verre. Ses propriétés & son éloge,	309 & suiv.
Verrerie. Son Histoire,	ibid.
Vessie. Ses effets singuliers dans la machine pneumatique,	132
Vitres. Epoque de leur usage,	213
Voie lactée. Sa formation,	230

Fin de la Table des Matières.

T A B L E

D E S A U T E U R S.

A.

ABAT. Son observation sur l'ascension des liqueurs,	40
AGRICOLA. Ses découvertes en chimie,	301
ALCMÉON. Ses découvertes sur l'Economie Animale,	277
AMONTONS. Description de son baromètre,	115
— Ses observations sur l'électricité de l'air,	132
ANAXAGORE. Son sentiment sur les élémens des corps,	18
ANAXIMANDRE. Son opinion sur les élémens des corps,	17
ANAXIMENES. Son sentiment sur le principe des choses,	ibid.
— Sur la nature des astres,	226
ANTHEAUME. Sa découverte sur les aimans artificiels,	71
ARBUTNOT. Sa définition des substances, qui composent l'atmosphère,	138
ARISTOTE. Sa définition de l'espace,	2
— Sa définition du temps,	10
— Son sentiment sur la nature du feu,	161
— Sa définition des corps,	14
— Son opinion sur les élémens des corps,	18
— Sur la divisibilité de la matière,	22
— Son explication de la cause de la pesanteur,	45
— De la cause de la glace,	98
— De la cause du son,	152
— De la cause de l'écho,	157
— Sa définition de la lumière,	192
— Son sentiment sur la nature des cieux & des astres,	226
— Sur la voie lactée,	230

_____	sur la nature des comètes,	244
_____	sur la pluie,	255
_____	Son explication de la cause des vents,	263
_____	Son système de l'origine des fontaines,	271
_____	Ses découvertes sur l'Economie animale,	273
_____	Son système de la génération,	279
ARNAULD DE VILLENEUVE.	Ses découvertes en chimie,	299
_____	Abrégé de sa vie,	313
AUGUSTIN (Saint).	Son ignorance de la définition du temps,	9
_____	Son doute sur l'existence de la matiere,	15

B.

BACON (Roger).	Ses prétentions sur la découverte de la direction de l'aiman,	66
_____	Son système du flux & reflux de la mer,	267
_____	Ses découvertes en chimie,	299
BAKER.	Son éloge du microscope,	198
BALDWIN.	Sa dispute avec Brandt, sur la découverte du phosphore,	175
BARNER.	Ses découvertes en chimie,	302
BASIN.	Ses expériences sur les courans magnétiques,	74
BERKELEY.	Ses sophismes sur l'existence du mouvement,	11
_____	Sur l'existence de la matiere,	15
BEKER.	Ses découvertes en chimie,	303
BERGERAC (Cirano).	Son idée singulière sur la rotation de la terre,	253
BERNOULLI (Daniel).	Sa doctrine de la conservation des forces vives,	58
_____	Son sentiment sur la cause des variations du baromètre,	113
BERNOULLI (Jacques).	Sa machine pour peser l'air,	120
_____	Son sentiment & sa controverse sur la nature des comètes,	244
BERNOULLI (Jean).	Son système de la cause de la pesanteur,	48
_____	Son écrit en faveur des forces vives,	54

DES AUTEURS.		389
—	Sa lettre sur la dispute des forces vives ,	56
—	Son explication de la fermentation ,	167
—	Sa controverse sur le baromètre lumineux ,	184
BHONIUS.	Ses découvertes en chimie ,	303
BOERHAAVE.	Sa définition du feu ,	163
—	Ses découvertes en chimie ,	306
—	Abrégé de sa vie ,	349
BOILE.	Voyez <i>Boyle</i> .	
BOSE.	Sa belle expérience d'électricité ,	216
BOYLE.	Ses belles expériences sur la divisibilité de la matière ,	26
—	Son expérience sur l'eau ,	83
—	— Sur la palingénésie de la glace ,	97
—	Description de sa machine pneumatique ,	117
—	Ses expériences avec cette machine ,	ibid.
—	Sa manière de peser l'air ,	120
—	Ses expériences sur la propagation du son ,	155
—	Son sentiment sur le poids de la flamme ,	173
—	Son phosphore ,	176
—	Ses découvertes sur l'électricité ,	209
—	Abrégé de sa vie ,	340
BRANDT.	Sa controverse sur l'invention du phosphore ,	175
BUFFON.	Son sentiment sur les animaux spermatiques ,	202
—	— Sur la connoissance des vents ,	265
BURNET (<i>Thomas</i>).	Sa théorie de la terre ,	250

C.

CALMET (Dom).	Son évaluation du prix du Temple de <i>Salomon</i> ,	297
CANTON.	Sa découverte sur les aimans artificiels ,	70
CARRÉ.	Ses observations sur l'ascension des liqueurs dans les tuyaux capillaires ,	39
CASAT.	Son sentiment sur la nature du feu ,	162
CASSINI.	Son observation de la descente du Mercure dans le baromètre .	114
—	— De la lumière zodiacale ,	259
CELSE.	Disèque le premier un homme en vie , & ses découvertes sur l'Economie animale ,	280

CHATELET (la Marquise du). Son écrit en faveur des forces vives ,	155
— Sa controverse avec M. de Mairan à ce sujet, ibid.	
— Son ouvrage sur la nature du feu ,	163
CHAZELLES. Son observation sur la descente du Mercure dans le baromètre ,	114
CHRISTIN. Son thermomètre ,	147
— Son zèle pour le progrès des Sciences ,	ibid.
CLARKE. Sa dispute avec Leibnitz , sur l'espace ,	6
COLLE. Ses découvertes en teinture ,	322
COLUMBUS. Sa doctrine sur la circulation du sang ,	285
CRÉQUI (le Comte de). Son système sur la nature du feu ,	164

D.

D'ALEMBERT. Son sentiment sur les forces vives ,	56
— Sa doctrine sur la cause des vents ,	264
DALIBARD. Son expérience sur l'électricité du tonnerre ,	216
DEIDIER. Son observation sur le rapport de l'homme & de la planète ,	292
DE LA CAILLE. (l'Abbé). Son sentiment sur le système du monde ,	225
DELILLE. Son thermomètre ,	146
DELOR. Son expérience sur l'électricité d'un homme ,	216
— Sur l'électricité du tonnerre ,	217
DÉMOCRITE. Sa définition de l'espace ,	1
— Des corps ,	16
— Son sentiment sur le principe des choses ,	17
— Sur la divisibilité de la matière ,	22
— Sur la voie lactée ,	230
— Ses découvertes en chimie ,	297
— Abrégé de sa vie ,	328
DERHAM. Description de son baromètre ,	115
DESAGULIERS. Ses expériences sur la vapeur de l'eau ,	87
— Ses expériences & ses calculs sur la compression de l'air ,	133
— Son invention pour renouveler l'air ,	135
— Son expérience sur la sécheresse de l'air ,	150
— Son sentiment sur la nature du fluide électrique ,	218

DES AUTEURS. 391

DESCARTES. Son sentiment sur le vuide ou l'espace,	2
———— Sur l'essence des corps,	16
———— Sa définition du mot élément,	17
———— Son sentiment sur les élémens des corps,	19
———— Son explication de la cause de la cohésion,	36
———— Son système de la cause de la pesanteur,	46
———— Son sentiment sur la force des corps,	56
———— Son système sur la formation de l'aiman, 71 & suiv.	
———— Son explication de la cause du son,	152
———— Son sentiment sur la nature du feu,	162
———— Son système du monde,	222
———— Son opinion sur la nature du soleil,	232
———— Sur la nature des comètes;	246
———— Son système du flux & reflux de la mer,	248
———— Son système sur l'origine des fontaines,	273
———— Ses preuves de la circulation du sang,	285
———— Ses découvertes sur l'économie animale,	286
DESCHALLES (le P.). Son sentiment sur l'invention de la lanterne magique,	203
DESHAYES. Ses observations sur les oscillations du pendule,	51
DIGBI. Son expérience sur la palingénésie de la glace,	87
DREBBEL. Son invention du thermomètre,	139
———— Description de son thermomètre,	ibid.
DUFAY. Son observation d'un aiman artificiel,	71
———— Ses découvertes sur l'électricité,	211
———— Son système sur l'électricité,	218
———— Abrégé de sa vie.	370

E.

EHENBERG. Perfectionne la lanterne magique,	203
EMPEDOCLE. Son système sur la pesanteur des corps,	45
EPICURE. Sa doctrine des atomes,	18
———— Son sentiment sur la divisibilité de la matière,	22
———— Sur la nature de la lumière,	193
———— Son système du Monde,	220
———— Son opinion sur l'origine des fontaines,	272
———— Abrégé de sa vie,	330
ERASISTRATE. Dissèque le premier des cadavres humains,	280

EULER. Sa doctrine sur la force d'inertie,	44
— Son explication de la nature du feu,	163
— Son système sur la propagation du feu,	186

F.

FARINETH. Admet les parties frigorifiques,	99
— Description de son thermomètre,	143
FIESC (le P. <i>Lozoran</i> de). Son explication de la nature du feu,	164
FIORAVENTI. Ses découvertes en chimie,	302
FITS GERALD. Sa controverse sur l'art de dessaler l'eau de la mer,	103
FLAMSTÉED. Son sentiment sur la propagation du son,	155
FONTENELLE. Son mot sur la chimie des Anciens,	305
FRANKLIN. Ses belles découvertes sur l'électricité,	214 & suiv.
FREKE. Son système sur l'électricité,	218
FROBENIUS. Sa découverte en chimie,	307

G.

GALIEN. Ses découvertes sur l'économie animale,	281
— Son système de la génération,	282
GALILÉE. Sa conjecture sur la pesanteur de l'air,	108
— Son explication de la voie lactée,	230
— Son observation de Jupiter,	239
— De la Lune,	241
— Son système du flux & reflux de la mer,	267
GASSENDI. Renouvelle le système d' <i>Epicure</i> sur les atomes,	19
— Son système de la cause de la pesanteur,	46
GAUGER. Ses découvertes sur le feu,	191
GAUTIER (Médecin). Sa manière de dessaler l'eau de la mer,	103
GEOFFROI. Ses observations de l'ascension des liqueurs dans les tuyaux capillaires,	39
— Son observation d'un aimant artificiel,	71
GERDIL. Ses expériences sur l'ascension des liqueurs dans les tuyaux capillaires,	39

DES AUTEURS. 393

GESNER. Ses découvertes sur les phosphores naturels,	280
GILBERT. Sa pierre d'aiman, & ses expériences avec cette pierre,	74
— Ses découvertes sur l'électricité,	208
GIOJA. Sa découverte sur l'aiman,	68
GLASER. Ses découvertes en chimie,	300
GOURDON. (le P.). Sa machine électrique,	213
GRAY. Ses découvertes sur l'électricité,	200
GRANTE D'YVERT. Son opinion sur le flux & le reflux de la mer,	270
GRAVESANDE (S.). Ecrit en faveur des forces vives,	56
— Sa manière de connoître la pesanteur de l'air,	120
— Son sentiment sur la pesanteur du feu, & ses expériences à ce sujet,	174
— Son sentiment sur la nature des comètes,	246
— Son calcul de l'action du soleil & de la lune sur les eaux de la mer,	270
GRIGNON. Son écrit sur la déclinaison de l'aiman,	67
GRIMALDI. Son sentiment sur l'invention de la boussole,	66

H.

H ALES. Sa manière de dessaler l'eau de la mer,	202
— Ses observations sur les effets de la vapeur du soufre,	133
— Son ventilateur,	134
— Sa découverte sur l'air fixe du nitre,	137
HALLEY. Sa carte des déclinaisons de l'aiman,	67
— Son évaluation du mouvement de la direction de l'aiman,	68
— Son sentiment sur la cause des variations du baromètre,	112
— Son thermomètre,	141
— Son opinion sur la propagation du son,	155
— Sa prédiction du retour de la comète de 1682,	246
— Son estimation de la quantité de l'évaporation des eaux,	254
HARTZOEKER. Sa dispute sur la lumière du baromètre.	
<i>Voyez BERNOULLI (Jean).</i>	

— Ses observations <i>in femine masculine</i> ,	201
— Sa controverse avec <i>Lewenoeck</i> ,	ibid.
— Abrégé de sa vie,	343
HARVÉE. Sa découverte de la circulation du sang,	284
HAUTE-FEVILLE. Son explication de la cause de l'écho,	158
HAUXBÉE. Son expérience sur les pores de l'huile de vitriol,	32
— Sur la dilatation de l'eau,	87
— Sa machine pneumatique,	118
— Son estime du rapport du poids de l'air à celui de l'eau,	121
— Ses découvertes sur l'électricité,	209
HELLOT. Son phospore,	178
HÉRACLITE. Son sentiment sur le principe des choses,	17
— Sur la nature du feu,	161
— Abrégé de sa vie,	326
HERMAN. Son écrit en faveur des forces vives,	56
HERON. Ses fontaines,	122 & 128
HÉVÉLIUS. Son opinion sur les taches du soleil,	233
— Sur l'orbite des comètes,	245
HIPPARQUE. Son sentiment sur le mouvement du ciel,	219
HOMBERG. Son expérience sur la porosité du fer,	28
— Sur l'argent,	77
— Sa découverte d'une végétation métallique,	ibid.
— Son arbre de Diane,	78
— Son phospore,	177
— Son projet pour perfectionner la chimie,	306
— Abrégé de sa vie,	347
HOOKE. Ses expériences sur la porosité des liquides,	32
— Son doute sur l'inconstance de la pesanteur,	52
— Ses baromètres,	115
— Sa découverte microscopique,	200
HUBIN. Ses thermomètres,	142
HYPPOCRATE. Ses découvertes sur l'économie animale,	277

J.

JALLABERT. Son expérience sur la congélation de l'eau,	99
JOBLOT. Sa découverte microscopique,	261

DES AUTEURS. 395

ISAAC (*les Frères*). Leurs découvertes en chimie, 299

K.

K EIL. Son estimation de la grosseur des globules du sang,	27
KEPLER . Reconnoît le premier la force d'inertie,	44
—— Son explication de la cause de la pesanteur,	46
—— Son sentiment sur la réflexion de la lumière,	196
—— Ses loix astronomiques,	224
—— Son sentiment sur la nature des comètes,	244
—— Sur la cause du flux & reflux de la mer,	368
KESLER . Son sentiment sur la nature du fluide nerveux,	214
KIRKER . Sa fontaine artificielle,	123
—— Son explication de la cause de l'écho,	117
KNIGHT . Sa découverte sur les aimans artificiels,	70
KUNKEL . Son phosphore,	175
—— Ses découvertes sur la verrerie,	314
—— Abrégé de sa vie,	342

L.

L AHIRE. Son observation singulière sur un aiman artificiel,	71
—— Ses expériences sur le fer,	76
—— Son explication de la force de l'eau,	85
—— Son thermomètre,	142
—— Son sentiment sur la nature des taches du soleil,	233
—— Son observation de la lune,	242
LECAMUS (Médecin). Son sentiment sur l'usage du cerveau,	293
LEFEVRE . Ses découvertes en chimie,	300
LEIBNITZ . Sa définition de l'espace,	5
—— Son système des monades,	20
—— Sa doctrine des parties similaires,	21
—— Son explication de la cause de la cohésion,	26
—— De l'attraction mutuelle des corps,	42
—— Son sentiment sur les variations du baromètre,	112

— Sa doctrine sur la force des corps ,	53
— Ses expériences sur les forces vives ,	54
— Son système du monde ,	223
— Sa théorie de la terre ,	252
LEMERY. Son arbre de Diane ,	78
— Ses découvertes en chimie ,	305
— Son cours de chimie ,	306
— Abrégé de sa vie ,	345
LÉONARD LESSIUS. Son opinion sur la cause du flux & du reflux de la mer ,	265
LEUCIPE. Sa définition de l'espace ,	1
— Auteur des atomes ,	18
— Son opinion sur la divisibilité de la matière ,	22
— Abrégé de sa vie ,	228
LEWENOEK. Son observation de la laite d'un merlus ,	27
— Son calcul du nombre des pores de la peau humaine ,	31
— Ses observations microscopiques ,	206 & suiv.
LIBERKUM. Son microscope solaire ,	202
LOCKE. Sa réfutation du sentiment de <i>Descartes</i> sur l'espace ,	2
— Sa définition de l'espace ,	3
— Du corps & de l'esprit ,	ibid.
LOWER. Son calcul du mouvement du sang ,	288
LUDOF. Ses découvertes sur l'électricité ,	211

M.

M ^A CLAURIN. Sa réfutation de la doctrine des forces vives ,	54
MAGNAN (le P.). Son hygromètre ,	149
MAILLET (de). Sa théorie de la terre ;	251
MAIRAN. (<i>Dortous de</i>). Sa réfutation des forces vives ,	55
— Sa controverse avec la Marquise du <i>Châtelet</i> ,	ibid.
— Quitte le Secrétariat de l'Académie des Sciences , & pourquoi ,	56
— Nie l'existence des parties frigorifiques ,	100
— Son sentiment sur les variations du baromètre ,	112
— Son explication de la lumière du baromètre ,	185

DES AUTEURS. 397

— Donne un espèce de cœur au soleil,	194
— Son système de la queue des comètes,	248
— Son explication de l'aurore boréale.	258
— Abrégé de sa vie,	362
MALLEBRANCHE. Son étrange opinion sur l'existence des corps,	15
— Sa doctrine sur la lumière,	193
MARALDI. Son observation sur la descente du Mercure dans le baromètre,	114
MARGRAF. Son phosphore,	179
— Ses découvertes sur les pierres calcaires,	183
MARIOTE. Son sentiment sur l'origine des fontaines,	273
MARTINE. Son observation sur les thermomètres,	141
MAUPERTUIS. Ses objections au système de <i>Descartes</i> ,	224
MAZIERE. Réfute les forces vives,	54
MERSENNE (le P.). Son hygromètre,	148
— Son expérience sur le son,	153 & 155
MICHEL. Sa découverte sur les aimans artificiels,	70
MICHELLI. Son expérience sur la congelation de l'eau,	99
MOLIERES (<i>Privat de</i>). Son sentiment sur la cause des variations du baromètre,	113
— Son système du monde,	224
MUSCHENBROEK. Son estimation du vuide dans l'eau & dans l'air,	7
— Sa réfutation de la définition des corps par <i>Descartes</i> ,	16
— Son explication de l'ascension des liqueurs dans les tuyaux capillaires,	41
— Ses observations sur la vertu directrice de l'aiman,	68
— Son opinion sur la force de la vapeur de l'eau,	91
— Son expérience sur l'air que l'eau contient,	93
— Sur la force de la glace,	97
— Admet les parties frigorifiques,	99
— Son sentiment sur le rapport du poids de l'air à celui de l'eau,	121
— Ses réflexions & ses nouvelles idées sur les pompes à incendie,	125
— Son observation sur la chaleur de la craie,	170
— Ses expériences sur le feu,	172
— Son sentiment sur la définition de la lumière,	194

Sur la pesanteur de la lumière ,	199
Sur la réflexion de la lumière ,	ibid.
Sa belle expérience sur l'électricité ,	212
Son estimation de la quantité de l'évaporation des eaux ,	254
Son système de l'origine des fontaines ,	271

N.

NEMESIUS. Ses conjectures sur la circulation du sang ,	283
NERI. Ses découvertes sur la verrerie ,	314
NEWTON. Sa définition de l'espace ,	5
— Son explication de la cause de la cohésion ,	36
— De l'ascension des liqueurs dans les tuyaux capil- laires ,	38
— Admet le premier la force d'inertie ,	44
— Son système de la cause de la pesanteur ,	46
— Son estimation de la quantité de la variation de la pesanteur des corps ,	51
— Sa conjecture sur la cause de l'électricité de l'air ,	133
— Son thermomètre ,	144
— Son explication de la cause du son ,	153
— Son estimation de la propagation du son ,	155
— Son sentiment sur la nature du feu ,	163
— Sa manière de connoître la chaleur dans tous les temps ,	171
— Son sentiment sur la nature de la lumière ,	193
— Sur la réflexion de la lumière ,	196
— Sa doctrine des couleurs ,	204
— Son système du monde ,	248
— Son opinion sur la nature du soleil ,	254
— Détermine l'orbite des comètes ,	246
— Son système sur la queue des comètes ,	248
— Du flux & reflux de la mer ,	268
NIEWENTIT. Son estimation de la petitesse des corpus- cules de la lumière ,	27
— Son expérience sur la vapeur de l'eau ,	87
— Sa définition du feu ,	163
— Son calcul de la vitesse d'un boulet de canon pour parvenir jusqu'aux étoiles ,	228

DES AUTEURS. 399

NOLLET. Son expérience sur la propagation du son dans l'eau,	156
— Son système sur l'électricité,	218

O.

OLAUS BORRICHIVS. Son expérience sur les fermentations,	166
ORIGENE. Son sentiment sur la nature des astres,	226
OTTO-GUERIK. Ses expériences sur la cohésion des corps,	33
— Sa machine pneumatique,	116
— Son expérience sur l'adhérence de deux hémisphères,	119
— Sa découverte sur l'élasticité de l'air,	126
— — Sur la compression de l'air,	133
— Son explication de la cause de l'écho,	152
— Ses découvertes sur l'électricité,	208

P.

PALISSI (<i>Bernard</i>). Son sentiment sur l'origine des fontaines,	273
PAPIN. Sa machine pour connoître la force de la vapeur,	89
PARACELSE. Ses découvertes en chimie,	300
— Abrégé de sa vie,	336
PASCAL. Ses expériences sur la pesanteur de l'air avec M. Perrier,	110
PEQUET. Sa découverte sur l'économie animale,	291
PERRAULT. Ses expériences sur le son,	153
— Son explication de la cause de l'écho,	157
— Son sentiment sur l'origine des fontaines,	273
PERRIER. <i>Voyez</i> PASCAL.	
PHILOLAÉ. Son sentiment sur la nature du soleil,	232
PLATON. Admet les atomes, & comment,	18
— Son explication de la cause de la pesanteur,	45
— Son sentiment sur la nature du feu.	161
— Son sentiment sur la nature du soleil,	ibid.
— Son système du flux & reflux de la mer,	266
— Son explication de l'origine des fontaines,	271

— Ses découvertes sur l'économie animale ,	277
PLINE. Sa manière de dessaler l'eau de la mer ,	101
— Son histoire de la production du feu par le frottement ,	168
— Son sentiment sur le flux & reflux ,	266
— Sur l'origine des fontaines ,	272
— Sur l'origine du verre ,	311
PLOT. Son sentiment sur l'origine des sources ,	274
POLINIÈRE. Ses découvertes en physique ,	351
— Abrégé de sa vie ,	357
PLUTARQUE. Son opinion sur les propriétés des corps ,	43
POSSIDONIUS. Son système du flux & reflux ,	166
POURCHOT. Son sentiment sur la nature du feu ,	162

R.

R AIMOND LULLE. Ses idées sur la chimie ,	360
— Abrégé de sa vie ,	335
RÉAUMUR. Son ingénieux calcul sur la ductilité de l'or ,	25
— Ses expériences sur la porosité des liquides ,	32
— Son thermomètre ,	145
— Ses découvertes sur la porcelaine ,	315
— Ses découvertes sur la teinture ,	323
REGIS. Son sentiment sur la nature de la lumière ,	193
— Sur l'action des muscles ,	289
REGIUS. Ses démêlés avec <i>Voetius</i> , sur la circulation du sang ,	285
RHÉTICUS. Sa colère & sa mort tragique ,	239
RICCIOLI. Son estimation du rapport du poids de l'air avec celui de l'eau ,	120
— Son estimation de la grandeur des taches du soleil ,	233
RICHER. Sa découverte sur les vibrations du pendule ,	50
ROBIN. Son expérience sur l'explosion du nitre ,	157
ROEMER (<i>Olaus</i>). Son thermomètre ,	143
ROHAULT. Ses belles expériences sur la ductilité de l'or ,	24
— Son sentiment sur la cause du son ,	152
— Abrégé de sa vie ,	338
ROUELLE. Son expérience sur la fermentation ,	166

SALOMON.

S.

SALOMON. Prix de son temple,	291
SANCTORIUS. Son expérience sur la transpiration,	31
— Ses prétentions sur l'invention du thermomètre,	139
— Sa doctrine sur la transpiration,	287
SAUVAGES. Son sentiment sur la nature du fluide nerveux,	214
SCHMIT. Son traité des vertus médicinales de l'eau,	100
SCHOT (<i>Sébastien</i>). Sa découverte sur la déclinaison de l'aimant,	67
— Décrit le premier la machine pneumatique,	116
— Sa fontaine artificielle,	118
SCHWART (<i>Bertholde</i>). Sa découverte en chimie,	299
SÉNEQUE. Son sentiment sur la nature des comètes,	245
— Sur la pénétration de la pluie dans la terre,	256
s'GRAVESANDE. Voyez <i>Gravesande</i> .	
SOZIMES. Leurs découvertes en chimie,	297
STHAL. Ses découvertes en chimie,	303
STRUICK. Ses découvertes sur la variation de la déclinaison de l'aimant,	68
STURMIUS. Son hygromètre,	149
SUTON. Sa manière de renouveler l'air des vaisseaux,	135

T.

TACHENIUS. Ses découvertes en chimie,	300
THALES. Sa découverte sur l'électricité,	207
— Etablit l'eau, le principe de toutes choses,	17 & 82
— Son sentiment sur la nature du soleil,	232
THOMAS (<i>Saint</i>). Son système de l'origine des fontaines,	272
TORICELLI. Ses expériences sur la pesanteur de l'air,	109
— Son hygromètre,	149

V.

VALENTIN (<i>Basile</i>) Ses découvertes en chimie,	299
VALLEMONT. Son expérience sur le changement de l'eau en terre,	83

462 TABLE DES AUTEURS.

— Son système sur la fin du monde & sur le déluge,	247
VANHELMONT. Ses découvertes en chimie,	302
VARIGNON. Son système sur la cause de la pesanteur,	48
VARIN. Ses observations des vibrations du pendule,	51
VILLIS. Son sentiment sur l'action des muscles,	289
VIVIANI. Ses prétentions sur l'invention du thermomètre,	139
VOETIUS. Sa thèse contre la doctrine de la circulation du sang. Voyez REGIUS.	
VOLDER. Sa manière de connoître la pesanteur de l'air,	120
WOOD. Sa découverte de la platine,	307

W.

WALCOT. Sa manière de dessaler l'eau de la mer,	102
WATSON. Ses découvertes sur l'électricité,	211
— Sa machine électrique,	213
WINCLER. Son invention & son système sur l'électricité,	218
WISTHON. Son estimation de la déclinaison de l'aimant,	68
— Sa théorie de la terre,	251
WOLF. Sa fontaine artificielle,	123
— Son calcul de la grandeur des hommes de Jupiter,	232
WOOWARD. Sa théorie de la terre,	251

Z.

ZANOTTI. Ses expériences sur le son,	154
ZENON. Ses sophismes sur l'existence du mouvement,	10

Fin de la Table des Auteurs.

A P P R O B A T I O N.

JAI lu par ordre de Monseigneur le Garde des Sceaux un Ouvrage intitulé: *Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences Naturelles & dans les Arts qui en dépendent, &c. par M. SAVÉRIEN*. Je n'y ai rien trouvé qui puisse en empêcher l'impression. Le nom de l'Auteur & le succès de ses autres productions annoncent très-avantageusement celui-ci. Fait à Paris, ce 17 Juin 1775.

DE SANCY.

P R I V I L E G E D U R O I.

LOUIS, PAR LA GRACE DE DIEU ROI DE FRANCE ET DE NAVARRE: A nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenant nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Conseils Supérieurs, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Justiciers qu'il appartiendra: SALUT. Notre amé le sieur L A C O M B E, Libraire, Nous a fait exposer qu'il désireroit faire imprimer & donner au Public *l'Histoire des Progrès de l'Esprit Humain dans les Sciences Naturelles, &c. par M. SAVÉRIEN*; s'il Nous plaisoit lui accorder nos Lettres de Privilèges pour ce nécessaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter ledit Exposé, Nous lui avons permis & permettons, par ces Présentes, de faire imprimer ledit Ouvrage autant de fois que bon lui semblera, & de le vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le temps de six années consécutives, à compter du jour de la date des Présentes. Faisons défenses à tous Imprimeurs, Libraires, & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance: comme aussi d'imprimer, ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire ledit Ouvrage, ni d'en faire aucuns extraits sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit dudit Exposé, ou de ceux qui auront droit de lui, à peine de confiscation des exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu

de Paris, & l'autre tiers audit Exposant, ou à celui qui aura droit de lui, & de tous dépens, dommages & intérêts. A la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression dudit Ouvrage sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en beau papier & beaux caractères; conformément aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du dix Avril 1725, à peine de déchéance du présent Privilège; qu'avant de l'exposer en vente, le Manuscrit qui aura servi de copie à l'impression dudit Ouvrage, sera remis dans le même état où l'approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier, Garde des Sceaux de France, le Sieur HUE DE MIROMESNIL; qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notre cher & féal Chevalier, Chancelier de France, le Sieur DE MAUPEOU; & un dans celle dudit Sieur HUE DE MIROMESNIL, le tout à peine de nullité des Présentes; du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses ayans-cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long, au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, soit tenue pour dûment signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers, Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire, pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires: CAR tel est notre plaisir. Donné à Paris, le cinquième jour du mois de Juillet l'an de grâce mil sept cent soixante-quinze, & de notre Règne le deuxième. Par le Roi en son Conseil.

Signé LEBEGUE.

Registré sur le Registre XIX de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 2650, fol. 452, conformément au Règlement de 1723. A Paris ce 7 Juillet 1775.

Signé SAILLANT, Syndic.

