BnF Gallica

Annales de la Société Jean-Jacques Rousseau

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

BnF Gallica

Société Jean-Jacques Rousseau. Auteur du texte. Annales de la Société Jean-Jacques Rousseau. 1919.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :
- La réutilisation non commerciale de ces contenus ou dans le cadre d'une publication académique ou scientifique est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source des contenus telle que précisée ci-après : « Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France » ou « Source gallica.bnf.fr / BnF ».
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service ou toute autre réutilisation des contenus générant directement des revenus : publication vendue (à l'exception des ouvrages académiques ou scientifiques), une exposition, une production audiovisuelle, un service ou un produit payant, un support à vocation promotionnelle etc.

CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

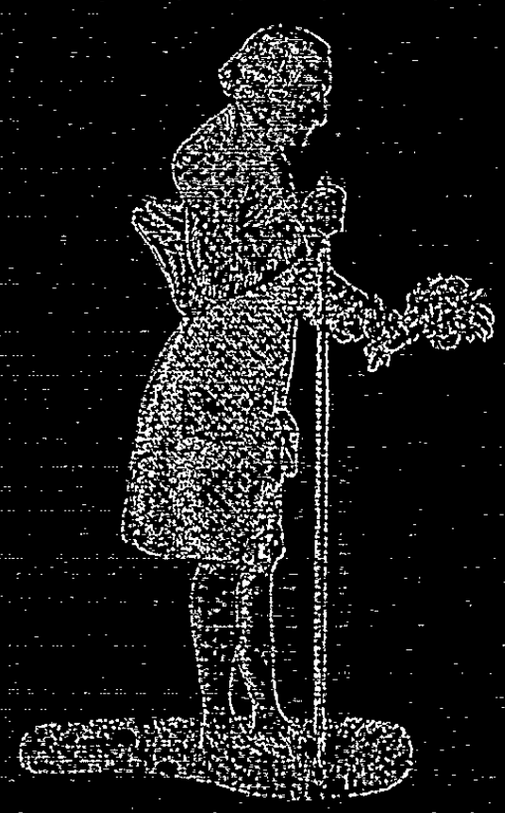
4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter
utilisation.commerciale@bnf.fr.

ANNALES
Jean-Jacques ROUSSEAU



1918-19

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

ANNALES

DE LA SOCIÉTÉ

JEAN-JACQUES ROUSSEAU

ANNALES

DE LA SOCIÉTÉ

JEAN-JACQUES ROUSSEAU

TOME DOUZIÈME

1918-1919

A GENÈVE

CHEZ A. JULLIEN, ÉDITEUR

AU BOURG-DE-FOUR, 32

Imprimerie Albert Kundig
4 rue du Vieux-Collège, Genève.

LES

INSTITUTIONS CHYMIQUES

DE

JEAN-JACQUES ROUSSEAU

PUBLIÉES ET ANNOTÉES

par

MAURICE GAUTIER

Introduction.

A plusieurs reprises, Rousseau s'est livré à des travaux de chimie, voire même à des essais de laboratoire. Quelques passages des *Confessions* nous l'apprennent. Tout témoignage matériel de cette activité semblait cependant avoir disparu jusqu'au jour où le manuscrit des *Institutions chymiques* fut retrouvé à Trélex [1] par M. Théophile Dufour dans la demeure de Mademoiselle Suzanne Nicole, arrière-petite-fille de Paul Moultou.

M. Dufour fit connaître sa trouvaille par deux publications : un article paru dans la *Semaine Littéraire* [2] et une brochure [3] accompagnée du texte de quelques pages des deux premiers livres des *Institutions*. Ces deux publications et les quelques lignes que nous avons insérées dans les *Annales J. J. Rousseau* [4] constituent aujourd'hui toute la bibliographie des *Institutions Chymiques* [5].

[1] Village du district de Nyon, canton de Vaud.

[2] Th. Dufour, *J. J. Rousseau chimiste d'après des documents inedits*, Semaine Littéraire, nº 572 (Déc. 1904).

[3] Th. Dufour, *Les Institutions chimiques de J. J. Rousseau*, Genève, Imprimerie du Journal de Genève, 1905.

[4] *Annales J. J. Rousseau*, vol. I, p. 316.

[5] A l'occasion du deuxième centenaire de la naissance de Rousseau, M. T. Tommasina a fait paraître dans la *Revue polytechnique* (25 juin 1912) un article sur les *Institutions chymiques*. Cet article a été entièrement rédigé d'après la brochure de M. Dufour.

Le manuscrit de Trélex faisait partie des papiers confiés par Rousseau à Paul Moultou en 1778. Transmis de la famille Moultou à la famille Nicole, il est resté pendant plus d'un siècle entre les mains des descendants de l'ami de Jean-Jacques. Mlle Suzanne Nicole a eu la généreuse pensée d'en faire don à la Ville de Genève[1] en 1904.

Une circonstance particulière a probablement contribué à laisser le travail de Rousseau dans l'oubli le plus complet pendant si longtemps ; Alphonse Nicole, père de Mlle S. Nicole, avait écrit les mots suivants sur l'enveloppe[2] du manuscrit : « Cours de chimie suivi à Montpellier par J. J. Rousseau et écrit de sa main... » Cette inscription, assimilant le manuscrit à de simples notes de cours et lui enlevant par ce fait une grande partie de sa valeur, a eu pour effet de le laisser ignorer pendant tant d'années et de le faire reléguer au fond de quelque tiroir.

Dans les deux notices que nous avons mentionnées, M. Dufour a fait justice de l'inscription d'Alph. Nicole ; il a démontré que le manuscrit de Trélex est une œuvre personnelle dont un fragment de brouillon lui avait été antérieurement signalé. Ce fragment de brouillon a dès lors été acquis par la Ville de Genève et joint au manuscrit[3]. D'autres documents analogues ont été ensuite retrouvés dans l'important fonds Rousseau de la bibliothèque de

[1] Bibl. publ. et univ. de Genève, Mf. 238 (3 vol. in-4°).

[2] Un fragment de l'enveloppe, portant l'inscription d'Alph. Nicole, a été relié avec le 1er volume des *Institutions chymiques*.

[3] Bibl. publ. et univ. de Genève, Mf. 240. (Cette pièce a été reliée avec le 3e vol. des *Institutions chymiques*).

la Ville de Neuchâtel [1]. Ces pièces permettent d'établir qu'une grande partie du manuscrit a été composée d'après un brouillon et que Rousseau avait pris la peine, tout au moins pour certains fragments, d'en faire une première copie. L'inscription d'Alph. Nicole doit donc être définitivement reléguée dans le domaine de la légende. Ecrit dans un style qui n'a rien de commun avec celui d'un cours, composé d'après un brouillon dont un bon nombre de pages ont été retrouvées, le manuscrit de Trélex ne peut même être considéré dans son ensemble comme le reflet d'un cours suivi par Rousseau à Montpellier ou à Paris. Il se pourrait toutefois que quelques chapitres des *Institutions* eussent été écrits à l'aide de notes prises en suivant un cours ; il est à regretter, à ce propos, que les cahiers de notes de chimie écrits par Rousseau et qui appartiennent à la bibliothèque de Neuchâtel [2], ne concernent que les métaux, alors que les *Institutions,* sous la forme qu'elles ont à Genève, ne contiennent aucun chapitre consacré à ces corps. Les cahiers de Neuchâtel ne peuvent par conséquent servir à éclairer définitivement cette question.

M. Dufour a encore montré, dans son travail, que les *Institutions* avaient été écrites vers 1747, c'est-à-dire à l'époque où Jean-Jacques était attaché à la maison du fermier général Dupin et où, parmi d'autres occupations, il accompagnait le jeune Dupin de Francueil à différents cours. Le manuscrit contient un détail qui paraît confir-

[1] Bibl. de Neuchâtel, 7884 *bis*.
[2] Bibl. de Neuchâtel, 7884 *bis*.

mer la thèse de M. Dufour; Rousseau a écrit, au fol. 139 et à propos du baromètre, les mots suivants : « On est cependant parvenu à déterminer en Europe après cent ans d'observations le maximum et le minimum de ces différences », alors que le texte latin de Boerhaave dont Rousseau a tiré son second livre presque tout entier porte : « ultra octuaginta et sex annos ». Malgré les fréquentes erreurs commises par l'auteur des *Institutions* dans la traduction des chiffres latins de Boerhaave, il est permis de supposer qu'il a ajouté ici quatorze années au texte latin parce que ce dernier était déjà vieux de quatorze ans alors qu'il l'utilisait. Deux indications (fol. 10 et fol. 206) nous apprennent que Jean-Jacques travaillait avec un Boerhaave édité en 1733. On voit que cette coïncidence semble justifier l'opinion de M. Dufour.

Le manuscrit de Trélex (nommé aussi par M. Dufour, manuscrit Nicole) comprend 1206 pages dont 1203 sont écrites ; toutefois la numérotation indique non pas les pages, mais les feuilles détachées (22-23 cm. sur 17-18 cm.) dont il est formé ; parmi ces feuilles il en est 300 de quatre pages, alors que les trois autres sont des feuilles volantes de deux pages. Les numéros des feuilles se suivent de 1 à 238 pour la première partie et de 1 à 64 pour la deuxième ; on voit par là que cette dernière est sensiblement la plus courte. Par erreur ou distraction, Rousseau a répété deux fois le numéro 132. Des marges réservées aux notes et aux additions prennent environ la moitié de chaque page; aussi ne reste-t-il pour le texte qu'une place restreinte.

L'écriture due entièrement à la main de Rousseau est régulière et soignée ; les corrections ou ratures sont

rares; par contre d'assez nombreuses observations[1] se trouvent inscrites dans les marges.

* * *

L'ouvrage, intitulé *Institutions chymiques*, est formé de 2 parties divisées en 4 livres et en 16 chapitres qui se répartissent de la manière suivante :

LIVRE I. *Des Elémens des corps et de leur composition.*

CHAP. 1. *Des principes matériels.*
CHAP. 2. *De la mixtion et composition des corps.*
CHAP. 3. *Du principe de la cohésion des corps et de celui de leur transparence.*
CHAP. 4. *Des différens mixtes et composés naturels.*

LIVRE II. *Des instruments naturels.*

CHAP. 1. *Du mécanisme de la nature.*
CHAP. 2. *Du feu.*
CHAP. 3. *De l'air.*
CHAP. 4. *De l'eau.*
CHAP. 5. *De la terre.*

LIVRE III. *Des instrumens artificiels.*

CHAP. 1. *Des fourneaux et vaisseaux.*
CHAP. 2. *Des autres instrumens chymiques.*
CHAP. 3. *Des dissolvans.*
CHAP. 4. *Des précipitans, où il est parlé des rapports des substances.*

[1] Ces observations seront publiées en notes et avec l'indication : (R).

DEUXIÈME PARTIE. LIVRE IV. *Des opérations.*
CHAP. 1. *De l'analyse ou syncrèse.*
CHAP. 2. *De la diagrèse ou composition.*
CHAP. 3. *De la combinaison.*

L'auteur a fait précéder de courtes introductions les 3e et 4e livres ainsi que chacun des chapitres dont se compose ce dernier.

Il est certain d'autre part que le manuscrit de Trélex ne nous a pas apporté les *Institutions chymiques* en entier et que, dans l'idée de son auteur, l'ouvrage devait excéder de beaucoup les proportions sous lesquelles il nous est parvenu. La preuve en est dans la phrase suivante qu'on trouvera au folio 2 du 4e livre: « Dans ce livre nous considérerons les opérations en elles-mêmes; dans le suivant nous en ferons l'application aux principales substances de la nature. » Ce texte ne laisse subsister aucun doute; les *Institutions* devaient être composées de 5 livres au moins, alors que le manuscrit de Trélex n'en a que quatre. Il serait même imprudent d'affirmer que le 4e livre, celui des opérations, soit contenu en entier dans les 64 feuilles que nous en possédons encore, car l'auteur, qui a soigneusement indiqué la fin des trois premiers livres, n'a pas mentionné celle du quatrième et s'il a parlé des principales opérations alchimiques, on ne peut dire qu'il les ait toutes décrites.

Quant au 5e livre annoncé par le fragment que nous venons de citer, nous ignorons le titre qui lui était réservé; nous savons cependant qu'il devait traiter des métaux, des sels, des acides, d'autres substances encore. A plusieurs reprises [1] l'auteur renvoie le lecteur à des

[1] Voir fol. 21, fol. 48, fol. 238.

articles que le manuscrit Nicole ne contient pas et qu'on peut supposer avoir eu leur place dans le 5e livre.

Le mystère qui plane sur cette dernière partie des *Institutions* sera-t-il jamais éclairci? Est-elle restée inachevée ou Rousseau l'a-t-il brûlée dans un de ces autodafé dont il était coutumier? Seuls trois chapitres incomplets en subsistent encore ; ils permettent toutefois d'établir l'intention formelle de l'auteur de donner au 5e livre des dimensions très étendues et d'égaliser par là en longueur les deux grandes divisions de son ouvrage.

* * *

Les documents écrits par Jean-Jacques et qui ont un rapport direct ou indirect avec le manuscrit de Trélex sont les suivants :

a) Les papiers portant un fragment du brouillon ou d'une première copie du manuscrit.

b) Les pièces dont le texte ne figure pas dans le manuscrit, mais qui sont, selon toute probabilité, des morceaux du 5e livre ou des projets préparés en vue de sa rédaction.

c) Les cahiers ou feuillets contenant d'autres notes de chimie.

a) Fragment 1 (brouillon ; Bibl. de Genève, Mf. 240 [1].)

Cette pièce est une simple feuille volante (17,5 cm. sur 11 cm.) couverte sur ses deux faces d'une écriture fine et que de nombreuses ratures rendent souvent peu distincte ; le texte qu'elle porte correspond (à part une

[1] Cette pièce est celle que M. Dufour a citée dans sa brochure.

trentaine de variantes) à celui des feuilles 145 (c) à 149 (c) du manuscrit Nicole, soit à 15 pages environ du chapitre de l'air.

Le fragment 2 (brouillon; Bibl. de Neuchâtel, 7884 *bis)* comporte un ensemble de sept feuilles (26 cm. sur 19,5 cm.) soit 28 pages, portant une écriture moins fine que celle de la pièce précédente. Ce long fragment contient la plus grande partie du chapitre du feu; il va de fol. 83 (b) à fol. 93 (c); de fol. 93 (d) à fol. 94 (c); après avoir rejoint le manuscrit sur quelques lignes à fol. 95 (d), il le suit encore de fol. 96 (a) à fol. 109 (a) et de fol. 109 (b) à fol. 130 (a). Il porte donc, avec de nombreuses variantes, le texte de 171 pages du manuscrit de Trélex.

Il est à remarquer que les alinéas du brouillon ne se suivent pas toujours dans le même ordre que ceux du manuscrit; Rousseau les a parfois séparés par des traits ou reliés les uns aux autres par des signes de renvoi. Au fol. 93 (c), précisément à la place où une dizaine de lignes du manuscrit font défaut sur le brouillon, ce dernier porte en note : *voiez la feuille;* il en est de même au fol. 94 (c) où l'on peut lire : *voir les additions* et au fol. 109 (a) où l'on trouve : *parler ici de la liqueur aethérée de Frobenius, voiez la feuille.* Le manuscrit Nicole contient à cette place 109 (a) un alinéa concernant la liqueur de Frobenius; malheureusement les feuilles supplémentaires signalées dans les notes du brouillon ont été perdues.

Les noms des substances sont indiqués à Neuchâtel par des signes alchimiques [1], alors qu'ils sont écrits en

[1] Plusieurs de ces signes se trouvent aussi sur le fragment 1.

toutes lettres dans le manuscrit de Trélex ; enfin plusieurs variantes fol. 92 (c), 93 (b), 112 (b) sont biffées sur le brouillon.

La bibliothèque de Neuchâtel [1] possède un autre morceau du brouillon (fragment 3) ; il se compose de deux feuilles détachées (25 cm. sur 19 cm.). L'écriture de Rousseau couvre plus de six pages de cette pièce dont le contenu correspond aux feuillets 1 (a) à 2 (d), 8 (b) à 9 (d), 13 (d) à 16 (c) et 18 (a) à 25 (c) de la seconde partie, c'est-à-dire à soixante pages du 4e livre. On voit que ce brouillon est formé de quatre morceaux séparés par d'assez longs intervalles, et il diffère en cela des précédents.

Il est facile d'expliquer, tout au moins pour les deux premiers de ces intervalles, pourquoi Rousseau a interrompu sa rédaction et s'est dispensé d'écrire sur le brouillon les parties qui manquent à Neuchâtel ; tout ce qui est compris entre 2 (d) et 8 (b), ainsi qu'entre 9 (d) et 13 (d), a été copié par l'auteur dans Sénac [2] ; il était donc superflu d'en faire un projet. Quelques passages des feuilles 18, 19, 20 et 21 sont aussi des copies de Sénac, et cinq pages du 1er livre, aux fol. 13 et 14, ont la même origine ; je ne puis affirmer que certaines autres parties des *Institutions* ne soient pas dues à des emprunts de ce genre.

C'est encore à Neuchâtel [3] que sont déposées deux feuilles (fragments 4 et 4 *bis)* non pas d'un brouillon, mais d'une première copie des *Institutions*. Leurs pages (25,5 cm. sur 19 cm.) diffèrent de celles du manuscrit par

[1] 7884 *bis*.
[2] J. B. Sénac, *Nouveau cours de chimie d'après les principes de Newton et de Stahl*, 2 vol. in-12, Paris, 1723.
[3] 7884 *bis*.

les importantes notes qu'elles portent dans leurs marges. Si l'on intercale ces notes dans le texte, on reproduit les *Institutions* de fol. 3 (a) à 5 (a) et de fol. 7 (d) à 9 (d) ; à part une dizaine de variantes.

Il me faut encore signaler un petit fragment de brouillon provenant des papiers Moultou et qui était joint à la collection d'autographes de feu le colonel Camille Favre à Genève. L'impression des *Institutions* était déjà presque terminée alors qu'il m'a été donnée de l'examiner. Cette pièce est une feuille volante de 22 cm. sur 17 ; elle porte le brouillon de l'alinéa des *Institutions* commençant par *S'il est donc vrai* et finissant par *où elle passe;* on le trouvera aux pages 62 et 63.

b) Pièces concernant le 5e livre.

A ma connaissance trois morceaux du 5e livre existent encore. L'un était joint au manuscrit Nicole (fragment 5) ; il est composé de deux feuillets et nous fait connaître le début de l'article du *Cuivre* [1]; son contenu paraît avoir été puisé dans divers ouvrages ou rédigé d'après un cahier de cours.

Le fragment 6 qui fait partie de la collection de Neuchâtel [2] comporte huit feuilles (28 cm. sur 17,5 cm.) d'une belle écriture ; les trente et une pages de ce fragment contiennent l'article du *Plomb*.

Le précieux dépôt de Neuchâtel comprend encore trois articles inachevés sur l'*Arsenic* [3], tous trois soigneusement écrits (dimensions 21,5 cm. sur 17 cm.). Deux de ces articles, l'un fragment 7 (17 pages), l'autre fragment

[1] Bibl. publ. et univ. de Genève, Mf. 238. (Cette pièce a été reliée avec le 3e vol. des *Institutions chymiques*.)
[2] 7884 *bis*.
[3] 7884 *bis*.

7 *bis* (8 pages), portent la même version, ce qui donne à ce dernier l'apparence d'une copie inachevée du premier ; le troisième fragment, 7 *ter* (10 pages), est rédigé d'après une version différente. Ces trois pièces correspondent à deux projets, et l'un repris par deux fois, de l'article sur l'*Arsenic;* et cela donne à penser quel travail considérable l'élaboration du 5e livre eût encore coûté à l'auteur, s'il s'était livré à des tentatives de ce genre sur les quelque dix métaux et demi-métaux connus des alchimistes, et s'il avait encore étendu sa rédaction à d'autres classes de corps, comme il semble en avoir eu le dessein.

c) Parmi les autres pièces concernant la chimie et qui sont conservées à Genève et à Neuchâtel, je me contenterai de citer trois cahiers [1] de notes écrits par Rousseau et qui font partie du 7884 *bis* de la bibliothèque de Neuchâtel. Ces cahiers contiennent-ils des notes de cours ; ont-ils au contraire été écrits d'après des livres ? C'est là un problème que j'espère pouvoir résoudre un jour, tout en cherchant à retrouver les mystérieux liens qui pourraient rattacher ces documents aux *Institutions.*

* * *

Le manuscrit de Trélex représente, sous une remarquable forme de langage, un vaste travail de compilation. Si son auteur a pu utiliser des notes de cours ou même faire appel à ses souvenirs pour écrire certains de ses chapitres, il a copieusement puisé par ailleurs dans

[1] Un de ces cahiers traite du mercure et de l'antimoine ; un autre de l'antimoine, de l'arsenic et du bismuth ; un autre du zinc et du plomb.

quelques ouvrages d'alchimie, et c'est dans ceux-ci qu'il faut rechercher l'origine principale des *Institutions*. A vrai dire, ces livres ne sont pas très nombreux; nous avons déjà parlé des emprunts faits par Rousseau au cours de chimie de Sénac ; voyons maintenant quels sont les auteurs que Jean-Jacques a mis le plus à contribution pour rédiger son long mémoire.

Ce sont avant tout trois alchimistes, Becher[1], Boerhaave[2] et Juncker[3] dont l'influence se fait sentir dans les *Institutions*. Becher est la figure principale du premier livre ; Boerhaave domine dans le second ainsi que dans une partie du troisième, et Juncker dans le quatrième. On voit par là que l'auteur du manuscrit s'est servi de ces ouvrages successivement et qu'il a tiré de chacun d'eux le contenu essentiel de quelques-uns de ses chapitres ; il en résulte un manque d'unité facile à observer et le travail de Rousseau nous apparaît comme formé de plusieurs tronçons insuffisamment reliés entre eux. Aucune indication précise ne nous fait connaître quel est celui des ouvrages de Becher que Rousseau a employé pour composer les deux premiers chapitres des *Institutions;* seule une allusion au titre du livre (fol. 16) semble indiquer la *Physica subterranea ;* cette supposition est pleinement confirmée par les points de contact que nous avons pu relever entre cet ouvrage et le manuscrit et qui seront signalés dans nos notes. Si Jean-Jacques a travaillé d'après la *Physica subterranea* [4] et

[1] J. J. Becher, alchimiste allemand, 1628-1685.
[2] H. Boerhaave, médecin et alchimiste hollandais, 1668-1738.
[3] J. Juncker, alchimiste allemand, 1679-1744.
[4] Joh. Joachim Beccheri... *Physica subterranea...* et *Specimen Beccherianum... subjunxit* Georg Ernestus Stahl... Lipsiae 1738, 1 vol. 4°.

probablement d'après l'édition de ce livre complétée par Stahl [1], il n'a apparemment pas consulté l'*Œdipus chimicus* du même Becher, quoiqu'il soit cité au fol. 31, car on ne peut guère observer de rapport entre cet ouvrage et les *Institutions*.

Après avoir si souvent figuré dans le premier livre, le nom de Becher, s'il ne disparaît pas entièrement, n'est du moins plus cité que deux ou trois fois dans le reste de l'ouvrage et dès le chapitre du feu c'est la personnalité de Boerhaave qui vient prendre sa place et jouer le premier rôle. L'empreinte de Boerhaave se maintient non seulement jusqu'à la fin du second livre, mais encore dans une partie du troisième ; pour cet auteur nous sommes mieux renseignés que pour le précédent et les notes du manuscrit nous font même connaître quelle édition [2] Rousseau employait.

L'auteur du manuscrit s'est en quelque sorte appliqué à faire un résumé des *Elementa* de Boerhaave ; il leur a emprunté presque tous les noms d'auteurs qu'il cite et tous les chiffres qu'il donne; si dans son texte, qui parfois suit d'assez près celui des *Elementa,* il ajoute à l'occasion quelque nom propre ou indique quelque travail plus récent, ces détails ou additions sont à vrai dire peu de chose en comparaison de ce qui a été pris dans l'ouvrage latin. Remarquons cependant que sur bien des points Rousseau n'est pas d'accord avec Boerhaave; dans ce cas il ne redoute pas de le contredire.

Les chapitres du troisième livre consacrés aux dissol-

[1] George Ernest Stahl, alchimiste allemand, 1660-1734.

[2] *Elementa chemiae quae... docuit...* Hermannus Boerhaave... Paris, Cavelier 1733, 2 vol. 4°

vants et aux précipitants ont encore été tirés de Boerhaave; quant à ceux qui traitent des fourneaux et des divers instruments en usage chez les alchimistes, ils ont une autre origine que je ne puis déterminer pour le moment; peut-être ont-ils été écrits sans le secours d'un livre et d'après les observations personnelles que Rousseau avait pu faire.

Le quatrième livre enfin, celui des opérations, paraît emprunté soit à Sénac[1], soit surtout à Juncker[2]; si Rousseau a copié quelques pages du premier, il a adopté avec le second un procédé analogue à celui dont il avait usé vis-à-vis de Boerhaave.

C'est dans le plan des ouvrages eux-mêmes qu'il faut chercher les motifs qui ont conduit Rousseau à suivre ainsi ces divers auteurs; car après avoir pris Boerhaave pour guide dans la partie de son travail relative aux instruments sur lesquels le médecin hollandais donne de copieux détails, il s'est vu forcé d'avoir recours à un autre traité d'alchimie pour décrire les opérations dont les *Elementa* ne parlent que très sommairement. Son choix s'est arrêté au *Conspectus* de Juncker, document de réelle valeur pour l'époque malgré la moindre notoriété de son auteur, si on le compare à Becher ou à Boerhaave.

Quant aux autres livres ou mémoires de chimie qui ont pu servir à Jean-Jacques, exception faite du cours de Senac dont j'ai déjà fait mention, il paraît ne les avoir utilisés qu'occasionnellement. Citons parmi ceux-ci la

[1] Voir page xv.

[2] J. Juncker, *Conspectus chemiae theoretico-practicae in forma tabulorum,* Halle, 1744, 3 vol. 4°.

Chimie hydraulique du comte de la Garaye, les *Principes de pharmacie* de Clausier, les *Leçons de physique* de l'abbé Nollet, à côté desquels il faudrait nommer quelques mémoires ou articles de périodiques que l'auteur des *Institutions* a certainement consultés.

*
* *

Si l'on cherche à établir dans quel but Rousseau a entrepris un travail de rédaction d'aussi longue haleine, on est en droit de supposer qu'il a préparé son texte en vue d'une publication, soit qu'il eût l'intention de la faire paraître sous son nom, soit qu'elle lui eût été commandée par quelqu'un d'autre. Les fréquentes allusions à l'ouvrage qu'il prépare, les améliorations ou les corrections qu'il se dispose à apporter à son œuvre et qu'il signale dans ses notes, ne laissent guère de doute à ce sujet.

Mais si Jean-Jacques s'est courageusement mis à la besogne, nous sommes portés à croire qu'il n'a pas été jusqu'au bout, soit qu'il ait été découragé par la longueur du travail qui lui restait à faire, soit qu'il ne fût pas satisfait du résultat atteint, soit pour quelque autre raison qui nous échappe.

Composée à une époque où seuls quelques livres de chimie étaient accessibles au public, beaucoup d'entre eux étant écrits en latin et d'autres étant d'une trop sévère aridité, l'œuvre de Rousseau, qui s'adresse non pas aux hommes de métier qu'il appelle ironiquement les initiés, mais aux gens cultivés et désireux d'apprendre, nous apparaît bien moins comme un livre d'étude que comme un ouvrage de vulgarisation. Mais, s'il a eu

l'intention de mettre à la portée de ses contemporains les faits relatés par les alchimistes de son temps, le grand philosophe s'est probablement arrêté avant d'avoir achevé sa tâche. Ce travail incomplet, que Jean-Jacques a gardé parmi ses papiers jusqu'à la fin de sa vie, aurait pu être terminé et paraître vers 1749, ou même auparavant, si l'on admet la date proposée par M. Dufour; en ce cas les *Institutions* eussent devancé la traduction française des *Elementa* de Boerhaave[1] qui n'a paru qu'en 1754 et dont certaines pages ont plus d'un trait de ressemblance avec le manuscrit Nicole. Le livre de Rousseau eût peut-être été accueilli avec faveur par le public, alors que les alchimistes eussent sans doute jugé sévèrement l'œuvre de ce jeune inconnu assez audacieux pour les railler.

Quant à nous, s'il nous faut admirer la hardiesse avec laquelle Jean-Jacques s'est lancé dans un travail pour lequel il était insuffisamment préparé, et si nous sommes forcé de reconnaître qu'il a commis dans sa rédaction un grand nombre d'erreurs, nous ne devons pas perdre de vue que les *Institutions* ne sont qu'un projet et nous éviterons de porter sur elles, malgré leurs défauts, un jugement trop sévère. N'auraient-elles pas mérité d'être publiées pour la raison qu'elles nous révèlent un côté jusqu'ici presque inconnu de l'activité de Rousseau et qu'elles portent la trace ineffaçable de son génie ?

En présentant aujourd'hui au public le texte des *Institutions chymiques*, nous nous sommes efforcé de

[1] *Elémens de chymie*, par Herman Boerhaave (traduit du latin par Allamand), Paris 1754, 6 vol. in-12.

lui conserver la forme exacte qu'il revêt dans le manuscrit Nicole, nous avons cherché à maintenir scrupuleusement l'orthographe et la ponctuation originales; aussi le lecteur ne s'offusquera-t-il pas en trouvant des mots répétés, d'autres même estropiés. Les notes que nous avons jointes aux *Institutions* se rapportent principalement aux ouvrages latins que Jean-Jacques a pris pour guides dans sa rédaction, soit qu'il les suive littéralement, soit qu'ailleurs il préfère arranger les choses à sa manière.

Quant aux variantes qu'on peut relever entre le manuscrit de Trélex et les différents morceaux de brouillon que nous avons décrits, elles sont indiquées dans notre publication par des chiffres mis entre crochets ; nous les ferons paraître dans le tome XIII des *Annales,* à la suite de la deuxième partie des *Institutions chymiques.*

MAURICE GAUTIER,
docteur ès-sciences.

INSTITUTIONS CHYMIQUES[1]

LIVRE I.

Des Elemens des Corps et de leur composition.

CHAPITRE I.

Des Principes matériels.

(1) Les avantages que nous tirons de la Physique, et de l'histoire naturelle en particulier ne sont plus un probléme à resoudre, méme parmi les ignorans. Tout le monde convient que la connoissance de nous mêmes, c'est à dire, celle de nôtre corps, et celle des corps qui nous environne sont d'une extréme utilité pour nôtre conservation, pour nôtre commodité, et même pour nos plaisirs. Il n'est donc plus question d'établir ces avantages généraux que personne ne dispute.

Il n'en est pas de même de cette partie de la physique qu'on appelle Chymie : malgré le grand jour où l'ont mis plusieurs Illustres Philosophes : malgré les progrés qu'on y a faits, et le profit qu'on en a retiré, soit pour la santé soit pour l'instruction ; malgré tant de belles découvertes dont elle a enrichi les Arts bien des gens, même éclairés, la regardent encore aujourd'hui comme une étude inutile et chimerique, dont les principales recherches n'ont pour objet que des transmutations impossibles, ou des remédes pernicieux[2].

[1] L'auteur a omis d'indiquer ici 1re partie, tandis qu'il a marqué le commencement de la 2e partie en tête du 4e livre.

[2] *On pourra amplifier ceci d'un détail sur les avantages que les Arts ont tirés de la Chymie.* (R.)

Cependant; c'est peut être par elle seule que l'on peut se flatter de parvenir à la connoissance la plus exacte que nous puissions acquérir de tout ce qu'on appelle matiére; puisque le but de la Chymie n'est que d'en connoître l'essence, d'en developper la construction interne, et de decouvrir par là les raisons des modes et des accidens divers sous lesquels elle se présente à nous. Tant que la Physique ne considére les corps que par leurs mouvemens, leurs figures, et par d'autres semblables modifications, elle nous apprend bien à juger de quelques uns des effets qu'ils produisent les uns *(2)* sur les autres : mais comme elle n'en examine, pour ainsi dire que l'écorce et la surface, elle ne parvient point seule à les connoître intérieurement et par leur propre substance; la Chymie qui s'attache à cette recherche est donc la plus importante de touttes les parties de la physique, et il est certain que s'il y a quelque voye pour parvenir à la vraye connoissance de la nature, c'est à dire des corps qui la composent, c'est par leur Analyse et la connoissance dés Elémens dont ils sont formés eux mêmes qu'on y peut parvenir. Ces deux études ne doivent donc point être separées, elles doivent s'aider mutuellement dans les recherches qu'elles se proposent, et le meilleur moyen d'arriver à chacune des deux est de les faire marcher ensemble de pas égal, et à l'imitation de nos plus grands Philosophes modernes de faire servir les decouvertes du Physicien à perfectionner les opérations du Chymiste, et de pénétrer par les lumiéres de la Chymie dans les mystéres de la Physique expérimentale.

Tous les corps que nous connoissons, quelque différens qu'ils soient entre eux, ont cependant tant de proprietés communes qu'il est très naturel de soupçonner qu'ils sont composés des mêmes Elémens, et que c'est la seule combinaison de ces Elemens qui constituë chaque genre et chaque espéce. Qui dit corps ou matiére en général, dit une substance étenduë, impénétrable, figurée et *(3)* mobile : ce que chaque substance particuliére contient de plus, comme la

couleur, le gout, l'odeur, le dégré[1] de solidité ou de dureté, une figure déterminée, sont des modes qui ne constituent point son essence, et par l'éxamen desquels on ne parviendra jamais à la connoitre: C'est par cette considération que certains Philosophes ont [1] imaginé une matiére prémiére depouillée de tous les accidens, et source de tous les corps : Mais de quel droit l'ont-ils admise comme une vérité constante ? Quelles expériences la leur ont decouverte, ou par quelles démonstrations se sont-ils assurés de son existence ? C'est à la Chymie [2] qu'il appartient de constater la vérité d'une pareille hypothése. Si à force de divisions et de resolutions nous arrivons enfin à cette prétenduë matiére prémiére et qu'elle nous soit donnée également par l'Analyse de tous les corps il ne reste plus de lieu à douter de son éxistence, et nous serons obligés de reconnoitre un principe ou Element unique qui, combiné avec lui-même à force de figures et de mouvemens divers suffit à produire tous les différens corps dans cette varieté de genres et d'espéces que nous offre le Spectacle de la nature : Mais jusqu'à [3] ce que l'art nous ait conduit à ce dernier retranchement, à ce corps réllement simple qui constitue tous les autres, nous serons en droit de douter s'il existe et si la difficulté que nous éprouvons à le découvrir vient des bornes de notre industrie ou des Chyméres de nôtre recherche.

L'objet de la Chymie êtant donc la résolution des corps naturels dans les principes matériels dont ils sont composés, la *(4)* reunion de ceux ci pour le rétablissement des prémiers, et leur combinaison pour la production de nouvelles substances, il s'agit d'abord de trouver, pour parvenir à la connoissance de ces principes quelque moyen d'en rompre l'union dans les corps mixtes [4] et composés, et de retirer ces principes séparement, et selon leurs quantités respectives,

[1] Commencement d'une feuille de copie appartenant à la bibl. de Neuchâtel (fragment 4, voir introduction).

des matiéres qui les contiennent. Alors, il est évident que si nous parvenons à décomposer les corps les plus différens entre eux et à les résoudre en d'autres corps, simples, inaltérables, qui se trouvent toûjours les mêmes en qualité dans touttes nos Analyses, et que, reunissant ces derniers en mêmes quantités respectives ils nous reproduisent les premiers, nous serons en droit de conclurre qu'ils sont les vrais principes ou Elemens des Corps, et que tout l'Univers n'est formé que de leur union et combinaison. Que si [5] ces mémes principes se réduisoient à un seul, alors celui là seroit effectivement cette matiére prémiére des Philosophes, base et substance de tous les corps, qui n'étant par raport à son idée qu'une pure abstraction, ne peut être admise comme réellement existante tant que nos expériences ne nous convaincront pas de sa réalité.

Le feu est l'agent principal que les Chymistes employent à cette Analyse, et voici le principe sur lequel ils se fondent pour cela. Quels que soient les Elémens dont les corps sont composés, nôtre industrie mécanique ne nous fournit aucun instrument capable d'en *(5)* faire la division et de resoudre ces corps en leurs parties constitutives : Car quelque partie que nous prenions d'une Substance quelconque, elle sera toujours partie intégrante de la méme substance, c'est à dire composée des mêmes[1] principes ; ainsi des sections prolongées autant qu'on voudra sur un morceau de plomb ne nous donneront jamais que des particules de plomb extrémement[2] petittes[3]. La petitesse des Elémens aussi bien que leur figure échappera toûjours à nos sens et par conséquent à nos outils les plus déliés. Il ne sert donc de rien à nôtre recherche

[1] Ici finit la feuille de copie de la bibl. de Neuchâtel (fragment 4).

[2] L'auteur avait écrit *infiniment*, qu'on peut encore lire sous *extrémement*, de là la note ci-dessous.

[3] *Il faut prendre icy le mot d'infini dans le sens étendu, comme une division prolongée fort loin, et des parties extrémement petittes.* (R.)

de supposer dans chaque atôme une grandeur et une figure déterminée, puisque cette figure et cette grandeur ne peuvent être connues et que la connoissance qu'on en auroit ne fourniroit aucun moyen pour les desunir; Abandonnant donc cette idée, si nous nous attachons à celle, par exemple, de leur pesanteur spécifique, au mouvement que le feu excite, et à la rarefaction qu'il produit dans tous les corps, et principalement dans ceux dont la composition est lâche et facile à détruire comme les végétaux et les animaux, nous reconnoîtrons bientôt que ceux qu'il résout en vapeurs et qu'il élêve aisément sont les plus légers, qu'en poussant le feu par degrés, d'autres moins légers s'élêveront ensuitte, et qu'enfin les plus pesants seront ceux qui résisteront sans s'élever à la plus vive action du feu. Par ce moyen on parvient à décomposer *(6)* un corps et à le diviser en plusieurs autres corps différens entre eux en qualités comme en pesanteur. En renouvellant les mémes opérations sur chacune de ces substances en particulier, on essaye de les subdiviser en d'autres jusqu'à ce qu'on en rencontre d'inaltérables que le feu ne divise, ne décompose plus, ni par voye de resolution, ni par voye de combinaison, sur lesquelles il n'a aucune prise, et si ces mêmes substances résultent de l'Analyse de tous les corps, on en conclud qu'elles sont reellement des corps purs simples et sans mélanges, Elémens et principes de touts les autres qui n'en sont que des combinaisons et dans lesquelles ils different seulement entre eux en quantité et en union.

C'est là une idée grossiére et imparfaitte de l'Analyse ordinaire employée par les Chymistes, on verra dans la suitte de cet ouvrage quel cas on en doit faire, jusqu'où elle peut s'êtendre et quels moyens on employe pour y suppléer.

Nous ne devons pas dissimuler icy une objection plusieurs fois renouvellée contre l'Analyse chymique[1]. Contraints

[1] *Tout ceci devra être retouché et transporté dans le Livre second en parlant des instrumens.* (R.)

pour séparer nos principes de recourir a un agent étranger et le plus pénétrant de tous les corps, qui pourra nous assurer que cet agent ne fait réellement que les séparer et qu'il ne contribuë point à les produire? On sait que la seule action du feu cause non seulement des altérations, mais produit même des corps qui n'éxistoient pas auparavant. Le feu Calcine les pierres, Alkalise les sels, change *(7)* la couleur et la nature d'une infinité de corps, et il y a même des substances qui exposées au feu le plus leger perdent tellement leur forme et leur consistance qu'elles ne peuvent plus les reprendre par quelque voye que ce puisse être. Pourquoi les principes que nous montrent les opérations chymiques ne seroient-ils pas l'effet d'altérations semblables? Qui nous assurera que ces sels, ces esprits et ces huiles qui résultent de nos opérations êtoient auparavant dans les substances, tels en qualité et en quantité que nous les en tirons par le secours du feu? Les détracteurs de la Chymie ont fort appuyé sur cette objection et plusieurs d'entre eux la croyent même sans replique : Cependant, la solution en est simple; car quoique le feu par de nouvelles combinaisons puisse diviser et réunir différemment les principes des corps, il est certain qu'il ne peut les altérer en eux mémes, autrement ils ne seroient pas de vrais principes : Mais la source de l'erreur vient d'avoir pris pour Elémens des corps des substances qui ne l'êtoient pas, telles que les sels et les huiles qui sont des mixtes ou des composés. Ainsi, que le feu produise par l'incinération un sel Alkali qui n'êtoit pas auparavant dans la plante de laquelle on le retire, cela ne fait rien contre notre proposition[1]; puisque cet Alkali n'est qu'une combinaison différente des mêmes principes dont la plante étoit composée, et qui, divisés par le feu, et reunis d'une autre maniére, offrent aux sens un nouveau mixte [6]; d'ail-

[1] Commencement d'une feuille de copie appartenant à la bibl. de Neuchâtel (fragment 4 bis).

leurs, que faut-il de plus pour réfuter *(8)* entiérement cette opinion, que de s'assurer que la simple reunion des Principes en même quantités rélatives qu'on les a tirés d'une substance suffit pour rétablir cette substance au même état qu'elle êtoit auparavant : Car alors il est évident que le feu n'a rien détruit ni changé, et qu'il n'a fait qu'une simple séparation. Or c'est ce qu'on eprouve dans l'Analyse et la formation artificielle des sels, du soulfre, du Cinabre, des Bitumes qu'on rétablit en réunissant leurs principes, au même état qu'ils êtoient auparavant. Que s'il arrive en d'autres Analyses qu'on ne puisse par le mélange des Principes reproduire la substance qui en êtoit composée de maniére à la faire reparoitre sous sa prémiére forme, c'est qu'en effet le feu en divisant ces principes a de plus rompu une liaison particuliére qu'ils avoient entre eux et qu'il n'est plus possible à l'art humain de rétablir. L'Analyse donne bien les Elemens dont un corps êtoit composé, mais elle ne donne point la chaine qui les lioit et ne nous apprend point à les réunir par la même espéce de combinaison dans la composition particuliére de chaque corps, car la matiére seule et non le tissu des substances fait l'objet général de la chymie. Il ne s'ensuit donc point *(9)* de là que le feu ait altéré les principes mêmes, et il s'ensuit toujours des expériences dont j'ai fait mention que le feu n'opérant rien dans certaines substances que la division des principes, il ne produit pas d'autres effets sur celles même qu'on ne peut plus rétablir, L'Action d'un agent simple est toûjours uniforme et ce n'est point en lui même, mais dans la constitution particuliére des sujets sur lesquels il agit, qu'il faut chercher la cause des différences qui se peuvent rencontrer dans les effets qu'il produit en eux. Or comme nous retrouvons toûjours les mêmes principes dans l'Analyse des différentes [7] substances de la Nature, il est évident que le feu n'ayant pu les altérer dans [8] l'une, ne les a point non plus altérés dans les autres, et que ce n'est uniquement que dans leurs combinaisons et leur

contexture particuliére que reside la difficulté de les réunir comme ils l'êtoient auparavant [1] :

On distingue les principes des choses en matériels et formels.

On appelle Principes matériels des corps, certains corpuscules très fins, prémiers, simples, indivisibles, impénétrables, de la derniére petitesse puisqu'ils ne souffrent plus actuellement l'extension *partium extra partes,* et doüés *(10)* probablement chacun dans son espéce d'une figure déterminée qui nous est inconnuë, de l'assemblage desquels tous les corps sont formés médiatement ou immédiatement et dans lesquels ils peuvent tous se résoudre. Aristote attribuoit la pénétrabilité à ses Elémens, mais il est manifestement absurde que deux différentes particules de matiére occupent au même instant le même lieu. Quand à l'opinion de la divisibilité de la matiére à l'infini, il me semblè que tous les raisonnemens que l'on fait pour et contre, n'aboutissent guéres qu'à des disputes de mots. Si les partisans de cette hypothése n'entendent qu'une division virtuelle par laquelle Dieu pourroit couper en deux chaque atôme, s'il le jugeoit à propos, personne ne songe à leur disputer cela, et c'est tout ce que signifie leur raisonnement ordinaire, que toutte particule de matiére, quelque petitte qu'on la suppose, a toûjours un côté en haut, un autre en bas, un vers l'orient, un vers l'occident, &c. Mais s'ils prétendoient que les corps fussent actuellement ainsi divisés ou qu'ils pussent physiquement l'être [2], alors il

[1] Ici finit la feuille de copie de la bibl. de Neuchâtel (fragment 4 bis).

[2] *Fuisse ergo infusum a creatore Deo, qui omnia effecit, principium quoddam, quo quædam corpuscula unirentur in massulas ita adunatas, ut vis nulla naturæ insita, vel excitanda arte, in minores moleculas posset has discindere, adeoque permanerent constantissime ad omnia violenta applicata. Boerh : Chem. : t. I, p. 80.* (R.) Elementa chemiæ quæ..... docuit..... Hermannus Boerhaave..... Parisiis..... 1733, 2 vol. 4°. Cette édition, déjà utilisée par Rousseau, est celle dont nous nous sommes servi pour établir les notes de notre publication.

faudroit de toutte necessité admettre l'infinité des pores avec laquelle Zenon auroit beau jeu à leur prouver qu'il n'y a pas un pouce de matiére dans *(11)* l'univers.

On convient donc à peu prés sur la notion de ces principes ou Elémens des Corps : Mais quels sont ils et en quelle quantité spécifique ? C'est le sujet d'un grand problême qui tourmente les Physiciens et les Chymistes depuis bien des siécles. Talés n'admettoit qu'un principe ; c'étoit l'eau. Démocrite n'en admettoit qu'un non plus, c'étoit la terre ou les atomes. Aristote en trouvoit quatre, deux secs, la terre et le feu ; deux humides, l'eau et l'air. Anaxagore en vouloit autant qu'il y a de différens corps, soutenant, par exemple que les principes de l'or étoient de petits corpuscules aurifiques. Descartes admet trois principes qu'il distingue par leur grandeur et par leur figure. Les Chymistes sont venus à leur tour ; Paracelse compte aussi trois principes, le sel, l'huile, le mercure ou l'esprit. Willis [1] a trouvé qu'ils ne suffisoient pas et y en a ajouté deux autres ; savoir l'eau et la terre, qu'il a appellés principes passifs, donnant aux trois prémiers le nom de principes actifs, comme si toutte matiére n'étoit pas passive par elle même et qu'elle put communiquer le mouvement sans l'avoir reccu. Ces principes n'ont point plu a Vanhelmont [2], qui y a substitué je ne sais quels Archées *(12)* beaucoup moins raisonnables et beaucoup plus obscurs, ainsi, comme dit Beccher, *non tam insaniam quam insaniæ genus mutavit.* Tachenius [3] ne reconnoît pour principes que l'acide et l'Alkali ; enfin chacun s'est fait des principes à sa mode, et en a formé la nature comme il a pu.

Il faut d'abord commencer par congedier les philosophes et leurs belles Hypothéses. Ce n'est pas en batissant des sistémes dans son cabinet qu'on connoitra la nature ; et les

[1] Thomas Willis, médecin et naturaliste anglais, 1622-1675.
[2] Jean-Baptiste Van Helmont, 1577-1644.
[3] Otto Tachenius, médecin et alchimiste allemand, mort vers 1670.

Monades, et les essences hylarchiques, et les cubes écornés, et la matiére subtile, et les atomes crochus sont sans doute de fort jolies inventions: Mais je voudrois bien demander à leurs Auteurs comment ils s'y sont pris pour voir tout cela ; quand à moi, je n'attens pour admettre le sistéme de Descartes que d'avoir apperccu seulement un globule de lumiére. L'inutile travail des spéculatifs oiseux est d'imaginer comment les choses auroient pu se faire, le vrai Physicien recherche comment elles sont faittes réellement.

Les Philosophes ont inventé et ne se sont pas embarrassés de voir ; Les Chymistes ont donné dans le défaut opposé, ils s'en sont tenus à ce qu'ils voyoient, sans se mettre en peine de ce qui pouvoit être au delà, et ils ont pris pour les vrais Elémens des corps les parties constituantes dans lesquelles ils avoient *(13)* trouvé le moyen de les resoudre. L'Analyse de quelques substances leur a donné de l'Esprit, de l'huile, du sel, de la terre et de l'eau, et ils ont conclu que l'Eau, la Terre, le sel, l'huile et l'Esprit étoient les principes de la matiére. Les Chymistes n'ont eu que des yeux, les Philosophes n'ont eu que de l'esprit et ils se sont tous trompés.

Je ne m'arrêterai pas à refuter le sistéme des Acides et des Alkali : Ils se transforment les uns dans les autres; on les produit avec des substances où ils n'étoient point auparavant, ils ne sont donc pas des Principes. Cela est sans réplique.

A l'égard des cinq Principes ordinaires des Chymistes ils ne sont eux mêmes, du moins les trois prémiers, que des mixtes et des composés. L'esprit[1] est un sel[2] acide dissout dans du flegme : tel est l'esprit de nitre ou celui du vinaigre. L'Esprit volatil urineux n'est qu'un Alkali volatil dissout de

[1] Le fragment : *L'esprit...* jusqu'à *en eau insipide,* a été copié dans Senac I, p. 9 à 11.

[2] *Senac, t. I, p. 9.* (R.). Senac, Nouveau cours de chimie d'après les principes de Newton et de Stahl, 2 vol. 12°, Paris, 1723.

la même maniére ; tel est l'esprit d'urine, celui de corne de cerf. L'Esprit ardent n'est autre chose qu'une huile éthérée ou un soulphre attenué comme l'Esprit de vin ou de Thérébentine. Le Soulphre lui même est composé d'un acide et du principe du feu. Les huiles foetides sont un sel volatil resout dans du phlegme, et quelque peu de terre *(14)* damnée. Les huiles éthérées ne sont qu'une huile grasse et épaisse semblable à l'huile d'olives, attenuée par des sels, étenduë dans du phlegme. On n'a qu'a méler l'huile d'olives avec une liqueur qui fermente, elle se changera toutte en esprit ardent. Prenez deux livres d'Esprit de vin, êtendez les dans douse livres d'eau commune ; exposés le tout à l'air ; les sels volatils s'exhalent ; les parties huileuses se rassemblent en forme de gouttes qui surnagent et qui ressemblent en tout à l'huile d'olives ou d'amandes. Pour le sel, il se reduit en eau et en terre. Le salpêtre distillé donne une très grande quantité d'esprit acide : mais si on le brule avec du tartre ou du charbon en poudre, il devient sel Alkali qu'on nomme nitre fixé ou Alkalisé. Si on le laisse liquéfier par défaillance et qu'on le filtre par le papier, il laissera beaucoup de terre. La liqueur filtrée êtant distillée par l'Alambic jusqu'à siccité, il en vient une eau insipide : le sel qui reste êtant désséché se trouve diminué de beaucoup : réiterez ce travail jusqu'à la fin, presque tout le sel se changera en terre ; il est vraisemblable que la portion qui manque aura été changée en eau insipide.

Ces difficultés ont *(15)* engagé plusieurs Philosophes à ne point se tourmenter à rechercher les prémiers Elémens des corps, puisqu'ils ne sauroient tomber sous nos sens quelque industrie qu'on employe pour les y soumettre. Ils ont donc négligé ces prémiers principes quels qu'ils soient, et s'en tenant aux principes secondaires et sensibles qu'on peut montrer aux yeux ils ont admis pour tels les cinq principes des Chymistes sans trop s'embarasser s'ils sont eux mêmes des corps vraiment simples ; ou s'ils sont composés d'autres

principes ultérieurs. Mais n'est-il pas évident que de pareilles suppositions sont capables de jetter plus d'obscurité que de lumiéres sur la mixtion des corps et sur leur véritable constitution ? il faudroit, avant que d'admettre une maniére de Philosopher, aussi defectueuse avoir démontré auparavant que les veritables principes ne pouvant être soumis purs et sans mélange à l'inspection des sens, il n'est encore aucun moyen possible de les découvrir ni de s'assurer de leur éxistence et de leurs qualités par voye de combinaison et au travers, pour ainsi dire, de l'union qu'ils ont entre eux dans la composition des corps naturels.

Enfin deux hommes sont venus ; Beccher et son illustre Commentateur *(16)* Stahl sans lequel le plus grand Chymiste du monde seroit probablement resté dans l'oubli.

Avant Beccher la Chymie n'avoit guéres formé que des Empyriques, des chercheurs de Pierre Philosophale, des Apoticaires et des distillateurs. Boyle et lui ont presque été les prémiers à la cultiver en Physiciens.

Beccher donc éclairé du flambeau de l'expérience a osé pénétrer dans les routes les plus secrettes de la Nature : ses grandes lumiéres soutenues d'un genie vraiment Philosophique lui ont fait trouver la plus belle Théorie et la plus complette qu'on ait encore imaginée sur la constitution et la composition des corps naturels. Au titre de son livre [1] il sembleroit qu'il ne se propose de traitter que des mineraux, et c'est ainsi qu'il s'en explique lui même : mais l'universalité de ses principes perce bientôt comme malgré lui. Que peut-on apprendre en Chymie dans l'éxamen des animaux et des végétaux ; leur mixtion peu serrée se détruit au moindre effort ; on trouve d'abord des sels, des huiles, des terres et rien de plus si ce n'est, peut-être, un esprit Aromatique

[1] Joh. Joachimi Beccheri... Physica subterranea... et Specimen Beccherianum... subjunxit Georg. Ernestus Stahl... Lipsiæ 1738. 1 vol. 4°. — Cet ouvrage a été édité plusieurs fois, l'édition parue à Leipzig en 1738 est celle que nous avons utilisée pour nos notes.

végetal dont la substance nous est encore inconnuë : mais la terre, les huiles, et les sels se trouvent abondamment dans le *(17)* régne minéral, d'où il suit que de ce seul régne bien éxaminé on parvient fort aisément à la connoissance des deux autres.

L'erreur des Chymistes qui se sont mélés de rechercher les Principes matériels des corps a été de prendre pour tels des portions de matiére encore composées, et formées ellesmêmes d'autres principes plus subtils qui échapoient à leurs sens ou a leurs Analyses : C'est ce que nous avons vu en parlant des huiles et des sels. Les précautions que Beccher a prises pour prévenir cette erreur ont été de si bien éxaminer la structure des mixtes ou corps composés qu'il fut en état de marquer les dégres des différentes divisions dont ils sont susceptibles jusqu'aux petits corps simples et homogénes qui n'ayant plus de parties constitutives n'en ont probablement point non plus d'intégrantes et ne donnent plus de prise a aucune division Physique.

Il admet donc cinq sortes de corps naturels 1° Les principes proprement dits dans lesquels tous les corps peuvent enfin se résoudre, et uniques Elémens de toutte mixtion et composition. 2° Les mixtes. 3° Les composez 4° Les composez des composez qu'il apelle *decomposita* [1]. 5° et enfin un 3e ordre de composez qu'il appelle *Superdecomposita*.

Cet Auteur ne reconnoit que deux principes proprement dits ; scavoir, l'eau et la terre ; nous y ajouterons l'air [2], non seulement comme partie aggregative mais encore comme partie constituante *(18)* ce que j'aurai occasion de prouver ailleurs. Mais il trouve trois espéces de terre dans le seul régne minéral : car il donne à chacun des trois régnes [3] des principes prochains particulier qu'il appelle principia prin-

[1] Voir Stahl, Spec. Bech., p. 1.
[2] Ibid., p. 17 et 20.
[3] Ibid., p. 21.

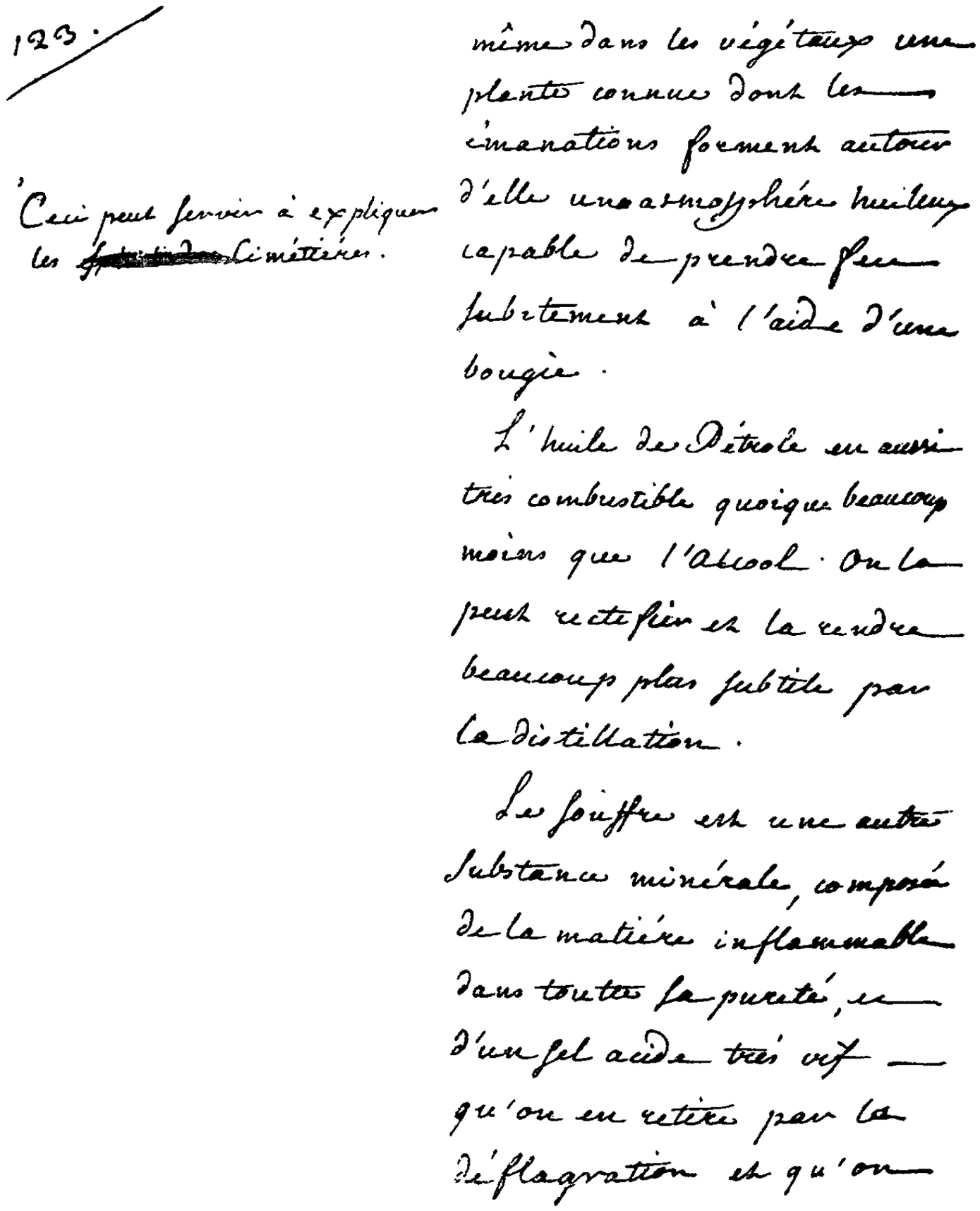
cipiata. on doit remarquer d'avance que cette distinction est chimérique et que les mémes principes se trouvent dans les trois régnes : cela se démontrera dans la suitte. Ces trois espéces sont 1° La matiére du feu ou le Phlogistique. 2° La terre vitrifiable ou terre proprement ditte 3° Une autre terre mercurielle ou métallique [1].

Donnons une idée de la Théorie de nôtre Auteur et des moyens sur lesquelles il l'établit.

Le monde est composé d'air de terre et d'eau comme principes matériels. Le Ciel est le principe formel ou hyperphysique qui les met en action : Cette doctrine de l'influence du Ciel est un reste de Peripateticisme dans lequel notre Auteur s'est fort embrouillé ayant eu besoin de s'y faire aider par les Anges [2], aussi bien que dans certaines nouvelles espéces distinctes par des qualités innées pour expliquer la rareté et la densité des corps faute d'avoir considéré que la cause en est simplement dans l'unité ou pluralité numérique des principes matériels qui composent leur substance, et dans le dégré de leur cohésion.

Donc tout ce qui n'est point eau ou air dans une matiére quelconque est nécessairement terre, et comme, selon Becher l'air n'entre jamais comme principe dans la mixtion des corps [3] : mais seulement aggrégativement *(19)* dans leur volume, il s'ensuit, par éxemple que les métaux et les Pierres qui n'ont point d'eau dans leur composition ne sont formés que de terre. Mais une seule et même terre suffiroit-elle pour tant de différens mixtes et leur diversité n'indique-t-elle pas celle de leurs principes ? l'Or et le Diamant, le marbre et le cuivre sont de nature si différente que s'ils sont formés chacun d'une seule terre on voit d'abord qu'elle ne sauroit être la même dans tous. D'ailleurs, de quelles méta-

[1] Voir Stahl, Spec. Bech., p. 44.
[2] Becher, Phys. subt., p. 13.
[3] Voir Stahl, Spec. Bech., p. 17 et 20.



123.

Ceci peut servir à expliquer les [redacted] cimetières.

même dans les végétaux une plante connue dont les émanations forment autour d'elle une atmosphère huileuse capable de prendre feu subitement à l'aide d'une bougie.

L'huile de Pétrole est aussi très combustible quoique beaucoup moins que l'Alcool. On la peut rectifier et la rendre beaucoup plus subtile par la distillation.

Le soufre est une autre substance minérale, composée de la matière inflammable dans toute sa pureté, et d'un sel acide très vif qu'on en retire par la déflagration et qu'on

Fac-similé d'une page des *Institutions chymiques* (manuscrit de la Bibliothèque de Genève).

Dans les végétaux une plante ~~soit les émanations forment autour d'elle une atmosphère~~ ~~et~~ est capable de prendre feu à subitement à l'aide d'une bougie.

L'huile de pétrole est une matière combustible quoique beaucoup moins que l'alkool ~~Frapinelle~~ on la peut rectifier et la rendre beaucoup plus subtile par la distillation.

Les autres substances minerales composées de la matière inflammable dans toute la pureté et d'un sel acide très vif ~~qu'on en retire par la déflagration~~ ~~qui s'enflamment~~ ~~qui s'enflamment~~ ~~retire par la rarefaction~~, quand il est bien déflegmé il prend le nom d'huile de ~~Souffre~~ et la plus pesante de toutes les liqueurs après le ☿ vif argent. Quand à l'odeur suffocante du soufre en flamme elle doit être attribuée non aux éléments qui l'en dégagent mais à cet acide ~~qui~~ volatilisé par quelque portion de ☉ ☿ ligée. qui l'abandonne bientôt et le laisse dans l'état de l'huile de ☉ ordinaire dont nous parlerons dans la suite.

Les autres ~~matieres~~ fossiles ~~inflammables~~ combustibles ~~sont~~ comme les Bitumes, l'asphalte, les charbon de pierre &c. ne sont que des unions de soufre ou d'huile à du sel acide et ~~ac~~ d'autres matières terres et graniées qui dans leur combustion ~~donnent beaucoup~~ forment de suyes et de fumées, et qui sont la violence du feu de ces mineraux

Après avoir ~~parlé des effets~~ examiné l'action du feu dans toutes les substances de la nature nous allons maintenant ~~examiner quelques~~ traiter des effets que produisent les différens mélanges en augmentant ou diminuant la chaleur qui existoit ~~auparavant~~ dans chacune des substances avant qu'elles fussent mêlées, observations qu'il est aisé de faire au moyen d'un thermomètre dont la planche graduée ne signe que le long du tuyau ~~en petite minant~~ au dessus de la boule qui contient ~~la liqueur~~ l'alcool, laisse la liberté de ~~la laisse la boule~~ ~~tromper~~ ~~cette~~ ~~boule~~ plein de liqueur ~~et~~ dans un vase et d'examiner par les divisions ~~l'effet~~ qui y ~~se~~ le degré de froid ou de chaud produit par le mélange ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~

morphoses les métaux ne sont-ils pas susceptibles? La Chymie peut les rendre tour à tour malleables, friables, pesants, legers, compactes, poreux, solides, fluides, fixes, volatils. etc et d'où viendroient tant d'altérations si ce n'est de la diversité des parties essentielles : si les métaux êtoient des corps simples, pourroient ils paroitre et reparoitre à la volonté du Chymiste sous tant de formes différentes ? il faut donc qu'il entre dans leur mixtion plusieurs espéces de terres.

Mais combien éxiste-t-il donc de ces terres et quelles sont leurs différences ? Pour resoudre une question si difficile Beccher demande qu'on ne s'en raporte qu'à de solides expériences et qu'à une pratique consommée. Alors dit-il on reconnoitra qu'il y a *(20)* trois différentes terres. La prémiére pour servir de base aux deux autres, Elle se trouve abondamment dans les pierres et les Alkali, c'est la terre vitrifiable ; L'autre, inflammable qui est proprement le principe du feu et celui des couleurs, c'est celle que Stahl appelle flogistique ou terre colorante : Le nitre en contient une grande quantité ; La troisiéme est celle qui donne la forme aux pierres et aux métaux : C'est par elle qu'ils acquiérent l'état métallique ou pierreux : c'est elle qu'il nomme terre mercurielle et qu'il assigne en partage au sel marin [1].

L'éxistence de chacun de ces trois principes sera suffisamment démontrée a Posteriori dans le cours de cet ouvrage : car ces discussions demandent des connoissances préliminaires dont le détail seroit icy déplacé. Je me contenterai donc quand à présent d'en donner une notion exacte selon les propres idées de Beccher.

Les pierres sont les corps dans lesquels se montre le plus manifestement le prémier de ces trois principes qui est la terre vitrifiable. On peut diviser les pierres en trois Classes générales [2] 1° celles que le feu n'altére point 2° celles qu'il

[1] Voir Stahl, Spec. Bech., p. 44.
[2] Becher, Phys. subt., p. 61 et 62.

reduit en chaux. 3° et celles qu'il vitrifie; entre ces derniéres il en est une espéce plus recommandable que les Minéralogistes appellent improprement *(21)* chaux ou plustot Quartz, et c'est là précisément la terre vitrifiable base ou hypostase des deux autres Principes dans les métaux et les minéraux : Car, non seulement elle sert de matrice à leur génération, elle entre de plus dans leur mixtion en qualité d'Elément, c'est d'elle qu'ils reçoivent leur fusibilité et c'est par elle que privés, au moyen des Opérations Chymiques de leurs autres principes on voit les mineraux prendre au feu une consistance de verre [1]. Nous en parlerons au long en traittant des Mines. Au reste, il ne faut pas croire que cette terre soit toujours en forme de Pierre; puisque les Pierres sont des mixtes ainsi que nous le démontrerons, il s'ensuit qu'elle ne s'y trouve jamais sans mélange et qu'elle n'y éxiste qu'en qualité de principe lapidifique, elle se montre au contraire souvent en forme de terre, d'eau, de vapeur même, qui venant à rencontrer d'autres vapeurs formées des deux autres Principes les arréte et les fige en consistance metallique ou minérale selon leurs diverses combinaisons. Et Beccher prétend que c'est à cette Action du principe vitrifiable que Hermés a voulu faire Allusion dans ce passage. *Ventus in utero portavit, mater ejus terra est, potentia ejus perfecta est, si in terram mutetur* [2]. Il y a grande apparence que Beccher fait beaucoup d'honneur à Hermés.

Au reste ce n'est pas seulement dans le *(22)* régne minéral que Beccher établit sa terre vitrifiable; il en trouve une toutte semblable dans les cendres des vegetaux qui facilite même beaucoup la fusion de l'autre et une troisiéme bien plus merveilleuse dans les Animaux. Il assure qu'ils contiennent une terre fusible, vitrifiable, et de laquelle on peut faire des vases préférables à la plus belle Porcelaine. Par des

[1] Becher, Phys. subt., p. 63 à 65.
[2] Ibid., p. 65.

procedés sur lesquels il garde un grand mistére il en a fait des épreuves qui l'ont convaincu que l'homme est verre[1] et qu'il peut retourner en verre de même que tous les animaux. Cela lui fait faire les plus jolies réflexions sur les peines que se donnoient les anciens pour bruler les morts ou les embaumer et sur la maniére dont on pourroit conserver les cendres de ses Ancétres en substituant en peu d'heures à des Cadavres dégoutans et hydeux, des vases propres et brillans, d'un beau verre transparent, empreint, non de cette verdeur qui fait le caractére du verre végétal, mais d'une blancheur laiteuse relevée d'une légére couleur de Narcisse telle que la donne le régne Animal. Quel dommage que ce fou dont parle Locke, qui se croioit de verre, et qui s'écrioit quand on s'approchoit de lui qu'on prit garde de ne le pas casser, n'ait pas écrit ses réveries dans quelque ouvrage mystique, c'eut été un trésor pour les Chymistes et ils y auroient immanquablement trouvé *(23)* tout le systéme de Beccher. Ces idées sont sans doute fort agréables ; d'ailleurs l'Analogie paroit assés naturelle : Cependant, j'avouerai que l'expérience de la Coupelle qui formée de cendres Animales est invitrifiable à quelque feu que ce soit, et plus encore l'air de reserve avec lequel Beccher parle de son secret me le rendent un peu suspect. Il ne veut point, dit-il, par une indiscretion criminelle et sacrilége manifester les mystéres de la terre Animale ni publier son procédé, à cause des divers abus qu'on en peut faire : il est difficile de voir quels seroient ces abus : Mais on reconnoit là le langage favori des Alchymistes. A les entendre parler énigmatiquement de leurs sublimes travaux, on diroit que la divinité est intéressée dans leurs moindres manipulations. Tout est profane hors les sacrés adeptes ; eux exceptés, nul n'est digne d'être admis dans leurs divins secrets ; cela veut dire, en d'autres termes qu'il n'est permis de les apprendre qu'à ceux qui les savent déja. A parler en cons-

[1] Becher, Phys. subt., p. 67.

cience, seroit-il naturel qu'un Auteur qui produit un systéme de son invention, et qui se croit en droit pour toutte autorité de citer ses propres expériences sans mettre les autres à portée de les vérifier, en manquât pour touttes ses hypothéses ; Puisque Beccher avoit besoin pour prouver l'analogie de sa terre *(24)* vitrifiable dans les trois régnes, de faire du verre avec les substances Animales, il eut été bien simple de n'en pas savoir faire, quitte pour ne donner son secret à personne.

Si nous n'avons point de preuves que Beccher ait fait les expériences qu'il nous rapporte, il est certain aussi que nous n'en avons point qu'il ne les ait pas faittes, et dans ce doute, son témoignage doit avoir quelque poids, surtout si nous trouvons d'ailleurs des probabilités qui constatent la vraisemblance : Or l'analogie qui règne par tout entre les principes matériels des trois régnes, comme je le ferai voir, nous autorise tout au moins à l'admettre icy par induction[1] ? Je dis plus, en supposant pour vraies les expériences de Beccher, au lieu de l'Analogie en question je ne vois point de difficulté à reconnoitre une parfaitte identité dans les principes des trois régnes s'ils ont les mêmes proprietés et produisent les mêmes effets, ainsi qu'on sera contraint d'en convenir. D'abord, pour les animaux et les végétaux l'identité est claire, puisque la substance des uns devient la substance des autres alternativement. Pour les mineraux et les végétaux, cela n'est pas moins évident, car les sels des végétaux et leur terre ou base Alkaline sont *(25)* entiérement semblables aux sels fossiles qu'on retire du sein de la terre et à leur base ce qui prouve qu'ils sont composés des mêmes principes et sur tout de la

[1] *Email fait avec des os de mouton : vitrification des os des animaux au miroir ardent.* (R.)

Il ne seroit peut être pas inutile de rechercher l'origine d'un proverbe Japonnois, qui dit, pour signifier à ce qu'on croit la difficulté du travail, que les os humains sont un des ingrédiens qui entrent dans la porcelaine. (R.)

même terre vitrifiable. Quand à ces couleurs spécifiques que Beccher trouve dans les verres de chaque régne, elles me sont encore plus suspectes que tout le reste : j'ai grand peur que la couleur verte des verres faits avec les cendres des végétaux n'ait fait imaginer la couleur de chair du verre Animal. D'ailleurs, la différente mixtion des matiéres dont ces verres sont composés peut fort bien causer la différence de ces couleurs sans que le principe vitrifiable cesse d'être le même dans les uns et dans les autres, nous verrons plus au long ce que M. Stahl a dit sur cette matiére.

Quand aux deux autres principes terreux il s'en faut beaucoup que les notions n'en soient aussi claires que celles du prémier. Jamais personne n'en avoit eu la moindre idée avant Beccher, et lui même en a trouvé les demonstrations si difficiles qu'il a été obligé de quitter l'Analyse et recourir à la sincrése jusqu'à lui peu connuë des Chymistes. Pour faire voir que tel ou tel principes étoient contenus dans telle ou telle substance, ils tachoient de les en retirer par voye Analytique[1]. Beccher au contraire en reunissant et combinant ses principes en un mixte entiérement semblable à celui qu'il prétendoit en être composé *(26)* a donné une toutte autre évidence à ses preuves et a fourni à la Chymie de nouvelles routes qui ont fait faire à cette science de grands progrés après lui.

Le second Principe que Beccher appelle terre inflammable ou colorante, et auquel Stahl a donné le nom Grec de Phlogistique, est proprement la matiére du feu et le principe des couleurs[2]. Cette terre existe évidemment dans tous les

[1] *A corriger.* (R.)

[2] *Le P. Lozeran de fiesc Jesuite dans un traitté qui a remporté le prix à l'Académie des sciences nie que le feu soit un Element, parce que les Chymistes ne le démontrent pas pur dans leurs Analyses. Il soutient au contraire que le feu est un mixte composé de sels de souffre, d'air et de matiére Ethérée, et qui se meut en tourbillon. Il y a apparence que ce Philosophe n'a pas d'idée de la*

corps combustibles tels que les substances animales et végétales, et il est d'autant plus naturel de l'attribuer encore aux mineraux par une raisonnable induction.

Sur l'Analogie précédente que plusieurs d'entre eux sont naturellement inflammables, tels que le souffre, les bitumes, le Zinc, et que les métaux sans en excepter même l'or et l'argent peuvent être enflammez et brulez par des moyens dont nous parlerons. Que s'ils ne sont pas combustibles à proportion du flogistique qu'ils contiennent cela vient de leur mixtion trop serrée qui rend plus difficile le développement et l'action du feu [1], et peut être encore du défaut d'humidité dans ces corps là : Car il est prouvé par plusieurs expériences que l'activité de la flamme que le feu produit dans les corps ou abonde notre seconde terre dépend en grande partie de la quantité d'eau qu'ils contiennent en eux mémes et peut être de celle qu'on y introduit par l'agitation de l'air toujours chargé de vapeurs humides. Ainsi les Bitumes brulent plus vivement que le soulfre parce qu'il entre plus d'eau dans leur mixtion et la flamme *(27)* de l'huile redouble d'activité quand on y jette de l'eau. Enfin une expérience qui prouve encore mieux l'éxistence du phlogistique dans les métaux, c'est qu'après les avoir calcinés on en rétablit la chaux ou le verre dans leur état métallique en leur rendant la matiére inflammable par le concours de quelque

combinaison chymique par laquelle on s'assure de l'existence d'un Corps qu'on ne sauroit retenir seul, tel que le feu Elementaire en le faisant passer à son gré d'une substance dans une autre. (R.) Le Père Lozeran du Fesch (ou du Fesc), physicien français mort en 1755. Discours sur la propagation du feu, couronné par l'Acad. des Sciences en 1738.

[1] *Beccher en donne une autre raison : car aprés avoir comparé la prémiére terre au corps et la 2e à l'Ame, il dit qu'un corps qui resiste au feu avoit besoin d'une ame qui y resistât aussi. Beccher dit cela immédiatement aprés s'être bien moqué de la maniére de Philosopher d'Aristote et de Paracelse.* (R.) Becher, Phys. subt., p. 69 et 70.

graisse ou des charbons. cette 2e terre, plus subtile et plus volatile que la prémiére, se trouve dans une infinité de corps [1], elle est repandue presque partout, dans la terre, dans l'eau et sur tout dans l'air d'ou elle s'insinue dans les pores des plantes et fertilise la terre ; en un mot, tout ce qui peut s'enflammer de soi même ou avec le nitre, tout ce qui participe à l'état métallique, tout ce qui a de la fluidité, en contient quelque portion. Ce principe du feu est aussi celui des couleurs [2]. Une infinité d'expériences font voir que le feu seul est capable de produire et de changer touttes les couleurs qui sont dans la nature. Quelles nuances, par éxemple, ne peut-il pas donner aux métaux différemment calcinés. La rougeur du minium duë à la réverbération de la flamme : La vive noirceur des suyes oléagineuses, les changemens de couleur que produisent les vapeurs du soulphre et les corpuscules des encres de Sympathie ; tout cela est manifestement du aux effets du Phlogistique : Mais tous les corps se *(28)* décolorent dés qu'ils en sont entiérement privés. Beccher échauffé par de si belles decouvertes ne se contente pas d'admettre dans le Phlogistique le principe colorant en qualité de cause, il prétend encore que les couleurs soient réellement des corps, des portions de matiére, des corpuscules de la seconde terre differemment combinés ou raréfiés. de telles erreurs sont suffisamment réfutées par la seule défi-

[1] *Que le phlogistique soit le même dans les trois règnes c'est ce qu'on prouve aisément par la reduction des chaux métalliques au moien de la matiére inflammable tirée des animaux, des végétaux ou même des mineraux.* (R.)

[2] *Nous prouverons en parlant du feu que tous les corps en contiennent sans exception, mais il n'en est pas de même de ce principe que nous appellons phlogistique, le Phlogistique et le feu sont le même corps considéré en deux états différens. Il est phlogistique quand il entre dans la mixtion comme partie constituante : mais des que la mixtion est rompue et qu'il devient libre il peut bien être contenu dans le même corps mais seulement comme partie étrangére et aggrégative, alors c'est du feu.* (R.)

nition des couleurs qui n'éxistent que dans la lumiére réflechie et modifiée par les surfaces des corps. Les couleurs ne sont rien par elles mémes et sans le concours de la lumiére ; si la proposition de Beccher étoit vraie, tous les corps nous seroient visibles dans les ténébres. Que la seconde terre soit donc le principe des couleurs, c'est ce dont on ne peut guéres disconvenir sur les preuves dont ce sentiment est appuyé : mais qu'elle ne les produise que par des modifications de la surface des corps, c'est ce qu'on est encore plus obligé de croire en saine Philosophie.

Au reste, on ne doit pas croire que ce principe soit toujours sous une forme terreuse ou aride, quelquesfois il nage sur la surface des Eaux qu'il colore diversement comme une teinture métallique. Beccher dit qu'ayant reduit en huile différens metaux pour travailler à la mercurification, une seule goutte de cette huile *(29)* étoit capable de teindre une surface d'eau de trois pieds de Diamétre, de sorte qu'on eut pris toutte cette eau pour une teinture d'or ou d'argent, ce qui causoit de tels ravissemens à nôtre bon Allemand qu'il en préferoit, dit-il, le plaisir à celui de boire mille rasades [1]. Quelque fois cette terre s'exhalant en vapeurs s'unit en consistance huileuse avec le troisiéme Principe et coule dans certaines vieilles cavernes minerales que les Allemands appellent Zachen [2]. Que si la prémiére terre vient à s'y joindre, le tout se coagule aussi tôt et prend l'état métallique ou pierreux suivant la maniére dont s'y trouve combiné le troisiéme principe dont nous parlerons dans un moment.

Quoique le flogistique se trouve uni en différente quantité à la pluspart des corps, il réside principalement dans l'air comme dans son siége naturel, et c'est lui qui communique aux vapeurs qui s'y élévent ces qualités vivifiantes qui ferti-

[1] Spectaculum sane jucundius, quam si quis mille pocula ebiberet. Becher, Phys. subt., p. 73.

[2] Fluit, præsertim in minerarum antris antiquioribus, vulgo Zächen. Becher, Phys. subt., p. 73.

lisent toutte la nature. En effet, c'est dans cet Elément qu'il va se refugier comme dans le domicile qui lui est propre quand il est chassé des mixtes par la résolution : car on ne peut le démontrer nulle part dans un état pur, il faut le faire passer d'un corps dans un autre par voye de combinaison, ou le dégager par l'intervention de l'air. Aussi l'observation de certaines plantes prouve-t-elle manifestement que ce principe leur *(30)* est fourni beaucoup plus abondamment par l'air que par l'eau ou la terre. Les sapins, les Picea prospérent mieux dans un sol Aride et sabloneux que dans un terrain gras et fertile, les racines de ces arbres si hauts ont trés peu de profondeur : elles ne passent presque pas la surface de la terre, et quand, faute de pluye, les autres plantes meurent dessechées, celles-ci sont au contraire plus belles et plus florissantes.

Quand au 3e principe que nous appellons terre mercurielle, il est encore trés peu connu, et bien des gens revoquent en doutte son existence. Voici les Notions qu'en donne Beccher.

On ne sauroit douter qu'il n'y ait un troisiéme Principe[1] qui mêlé aux deux précédens détermine l'espéce de la substance qui en doit resulter : car pour ne parler que de la génération du régne minéral, il est certain, ainsi que nous le démontrerons que les pierres diaphanes sont formées de la prémiére et de la deuxiéme terre : Mais quand aux Opaques il faut de toutte nécessité qu'il y en entre une troisiéme qui constituë leur Opacité, leur forme et leur état pierreux.

[1] Dari aliquod tertium, quod prioribus duobus principiis se intermisceat, unde speciem suam nanciscuntur, non verisimile modo, sed et certissimum est. Nam ut ab subterraneorum genesin procedamus, prout inferius demonstrabitur, lapides, imprimis omnes diaphani, ex prima et secunda terra constant; sed præsertim in opacis intermixta est aliqua tertia, unde idea suæ speciei nempe lapideitatis. Similem ergo in metallis dari, negari non potest..... Becher, Phys. subt., p. 76.

Il en est de même des métaux : car outre la couleur et la fusibilité qu'ils reçoivent des deux prémiéres terres, ils ont encore la malléabilité et l'éclat métallique qu'ils ne peuvent tirer que d'un troisiéme principe. Un principe semblable doit se trouver dans les deux autres régnes par Analogie : En effet, d'où viendroit aux sels fixes ces figures réguliéres qu'ils prennent dans la *(31)* cristallisation et aux volatiles cette figure de la plante qu'ils représentent quelquesfois fort distinctement comme dans l'absinthe et le bois de sapin ? Cette troisiéme terre entre en assés grande abondance dans la mixtion du mercure commun, ce qui a engagé quelques Chymistes à lui donner mal à propos le nom de mercure ; il vaut mieux l'appeller terre mercurielle : Car prémiérement, il est faux que l'on puisse retirer du mercure coulant de tous les corps dans lesquels elle se trouve ; et d'ailleurs le mercure n'est-il pas un mixte formé lui même d'autres principes ? Ainsi l'on n'a pu en donner le nom à notre troisiéme terre que fort improprement à cause de sa grande volatilité[1] : De sorte, par exemple que si on l'unit par surabondance à quelque métal elle peut le rendre volatile et fluide en forme de mercure qu'on ne peut plus reduire en sa consistance qu'en le fixant par le secours du feu. Beccher est d'opinion que cette terre ne différe en rien du fameux Alkaest d'Helmont et de Paracelse, et il parle de cette liqueur comme d'une chose à lui fort connue et dont la grande pénétration a failli lui couter la vie pour en avoir voulu sentir sans précaution.[2] On sait que cet Alkaest est, à ce que prétendent ces Chymistes, un dissolvant universel : *(32)* Beccher le distingue pourtant des dissolvans ordinaires en ce que ceux-cy s'unissent aux corps dissouts au lieu que l'Alkaest ne fait que diviser les parties[3], et les ré-

[1] *Œdip. Chym.* (R.). Institutiones chimicæ Prodromæ i. e. J. J. Becheri Spirensis. Œdipus chimicus. Francofurti, 1664.
[2] Becher, Phys. subt., p. 79.
[3] Ibid., p. 79.

duire à une finesse inconcevable, et ces parties se précipitent avec le tems dans leur état naturel ; les plus pesantes les prémiéres et ensuitte les plus subtiles, ce qui donneroit un moyen de separer les métaux alliés ; car l'or, par exemple, se precipiteroit avant les autres.

Au reste, il faut distinguer cet Alkaest ou terre mercurielle du mercure des Philosophes [1] : Car celui-cy est composé de la troisiéme et de la deuxiéme terre comme de deux principes déja disposés à faire une mixtion ce qui lui a fait aussi donner le nom de mercurius duplicatus, [2] au lieu que l'Alkaest n'est précisement que le troisiéme Principe en état de fluidité actuelle. Or Beccher paroit icy en contradiction avec soi même, car il avouë ailleurs que le deuxiéme et le troisiéme principe sont tout à fait inséparables auquel cas, je ne vois pas trop ce que l'on peut penser de son Alkaest si bien distingué du mercure des Philosophes. Au reste, ce troisiéme Principe prend diverses formes de méme que les précédens. Mais ses vapeurs sont mortelles et venéneuses ; ce sont elles qui causent ces tremblemens, ces langueurs, ces paralysies, et ces autres maux affreux auxquels sont exposés les ouvriers qui travaillent aux mines de mercure et Beccher lui attribuë aussi la malignité des vapeurs arsenicales et mercurielles qui s'élêvent des charbons *(33)* quand on volatilise les métaux, aussi bien que celle de touttes les fumées oléagineuses, en quoi je le trouve encore en contradiction, car il dit auparavant que les vapeurs du troisiéme principe ne sont point malfaisantes unies au phlogistique.

Telles sont les idées que Beccher nous donne des trois terres qu'il constituë principes des minéraux. et qu'il rapporte au sel, au soulphre et au mercure des Anciens, non que le mercure, le soulphre et le sel vulgaire soient absolu-

[1] Distinguendum quoque erit inter liquorem Alkaest et Mercurium Philosophorum. Becher, Phys. subt., p. 81.

[2] Unde Mercurius duplicatus vocari solet. Ibid., p. 81.

ment ces mêmes principes, mais parce qu'ils entrent en grande quantité dans leur composition, et qu'on prend en cette occasion le tout pour la partie : Car le sel, le soulphre, et le mercure sont des corps composés dont on peut séparer la terre principe surabondante dans chacun d'eux laquelle on ne peut qu'improprement nommer soulphre, sel ou mercure. C'est ainsi que les Anciens ont appellé sel fixe la terre vitrifiable soulphre, le principe phlogistique, et mercure la terre mercurielle, mais ces principes que Beccher n'applique qu'au régne minéral, et auxquels il en trouve seulement d'analogues dans les deux autres régnes, il est trés apparent qu'ils sont les mêmes dans tous les corps et Sthall en a donné des preuves trés fortes en faisant voir que les principes matériels des végétaux et des mineraux passent de l'un à l'autre régne *(34)* et peuvent tous se reduire aux trois mêmes terres minérales dont nous venons de parler.

CHAPITRE 2e

De la mixtion et composition des Corps.

Nous venons d'expliquer les principes ou Elemens matériels des corps selon les idées de Beccher ; il faut maintenant éxaminer leur composition : c'est à dire la maniére dont ces principes s'unissent en proportion et en combinaison pour former les corps naturels.

Si l'on demandoit à un Péripatéticien quelle est sa doctrine sur la mixtion des corps, il vous diroit d'abord qu'ils resultent d'un certain concours des Elémens qui donne à chaque corps son temperament et ses qualités particuliéres ;

allez plus loin ; demandez-lui, par exemple, pourquoi l'Etain qui s'unit au plomb ne s'unit pas à l'argent ; il en rendra raison fort aisément : ce sont des substances contraires, de température différente. Un Cartesien vous résoudra aussi touttes vos difficultés par des figures de pores, de corpuscules, et par des mouvemens différens, à mesure qu'il surviendra de nouvelles proprietés il les expliquera par de nouveaux mouvemens et de nouvelles figures : Un Neuvtonnien la plume à la main calculeroit des forces attractives et des dégrés de Cohesion. Est-on, aprés tout cela, plus savant sur la composition des corps ? point du tout. Vous en apprendrez plus en un quart d'heure dans le Laboratoire d'un Chymiste qu'en toutte vôtre vie parmi les *(35)* Systémes des Philosophes. C'est donc à la seule science spagyrique à montrer par de solides expériences la véritable constitution des corps, leurs mixtions et leurs combinaisons. étude profonde et curieuse dont vous ne trouvez pas un seul mot dans les livres des Philosophes : Tout occupés qu'ils sont de sistémes et d'idées abstraittes, ils ne s'attachent qu'aux mots; heureux seulement en ceci qu'ils ignorent jusqu'à quel point ils sont ignorans. vouloir Philosopher sur la nature des corps sans rien connoitre ni de leur génération ni des principes dont ils sont formés, ni de la maniére dont est faitte leur mixtion : c'est comme si pour savoir ce que contient un coffre on se contentoit de le tourner et retourner de tous cotés et d'en mesurer éxactement Les dimensions sans se donner la peine de l'ouvrir.

Il est des qualités dans les corps qui sont d'abord apperccues de tout le monde, mais qui ne serviroient de rien pour en découvrir la nature si l'on n'avoit recours à d'autres lumiéres. Ainsi, que l'on présente du vin à un Lapon, il verra tout d'un coup qu'il est doux ou picquant[1], blanc ou rouge, et il ne tardera pas à s'apercevoir qu'il enivre, mais

[1] Voir Becher, Phys. subt., p. 93.

que saura-t-il pour cela de la nature du vin, s'il n'a jamais vu de raisin ni de vigne, et quand il en aura vu que saura-t-il dire de plus que ses compatriotes, si ce n'est que le vin vient du raisin, qu'il *(36)* croit de telle et telle maniére, que telle chose est avantageuse à sa végétation et que telle autre lui est contraire. Mais combien sera-t-il encore éloigné de connoitre la nature du vin ? de savoir comment le suc acide des raisins devient un moût agréable et doux ? Pourquoi il fermente, comment il prend la qualité de vin, et pourquoi ce vin prend à son tour celle d'eau de vie, de tartre, de lie, et de vinaigre ? La figure de touttes les parties de la vigne est du ressort du Botaniste ; le Physicien tâche à force d'hypothéses d'expliquer quelques unes des loix de la végétation, c'est au Chymiste à dire tout le reste. Malheureusement ces recherches si nécessaires sont en même tems les plus difficiles, et cela, par trois raisons principales. La prémiére est le nombre infini de combinaisons qu'il faudroit suivre pour connoitre touttes les mixtions naturelles. Voiez cette prodigieuse quantité de differens corps qui couvrent la face de la Terre et qui remplissent ses entrailles : ce ne sont que les divers mélanges de leurs principes matériels, prémiers ou secondaires qui constituent leurs différentes espéces. Pour se former une idée de cette varieté, il faut se répresenter celle des combinaisons numériques par laquelles on voit que huit corps seulement peuvent se combiner entre eux de plus de quarante mille maniéres [1]. La seconde raison est la difficulté, pour ne pas dire l'impossibilité de prendre la nature sur le fait, comme dit un *(37)* Auteur célébre et de la voir procéder dans la production des mixtes : C'est ce qui nous oblige d'avoir prémiérement recours à l'art spagyrique qui nous apprend à résoudre les mixtes en leurs parties constitutives, pour, après, par une nouvelle combinaison de celles-cy imiter et copier les opérations de la nature

[1] Cum octo tantum corpora 40320. Becher, Phys. subt., p. 95.

en reproduisant des mixtes semblables : Car quoique nous connoissions leurs parties, si nous ne savons pas comment elles sont unies nous ignorons le point le plus important, et Beccher ne veut pas que celui là ose se vanter de bien entendre la mixtion métallique, qui ayant les principes des métaux, et les autres choses requises, ne peut pas sur la terre produire des métaux semblables. Enfin la troisiéme est l'insuffisance de nos organes qui ne nous permet d'appercevoir ni les principes ni les mixtes que sous une forme aggrégative. Pour vous convaincre de cela, dissolvez, par éxemple, une demie dragme d'argent fin dans suffisante quantité d'eau forte ; mélez cette dissolution dans cinq ou six pintes d'eau de pluye pure et récente, il vous sera impossible d'appercevoir ni par les yeux, ni par le goût, ni par l'odorat que cette liqueur contient autre chose que de l'eau simple. Il est pourtant certain que chacune de ses particules est chargée d'une autre particule d'argent, car une seule goutte de cette eau jettée sur une solution limpide *(38)* de sel commun prend une couleur de lait et précipite au fond du vase un peu de poussiére d'argent dont chaque molecule êtoit auparavant entiérement insensible. Nous aurons lieu de faire dans le cours de cet ouvrage mille semblables observations.

On ne peut dire combien l'oubli de cette vérité a causé de préjudice à la Théorie de la Chymie, et le physicien lui même ne resoudra jamais aucune des questions qui roulent sur la mixtion, sur la composition, sur la combinaison des principes, sur leur union, sur la cohesion et sur la continuité des corps, tant qu'il négligera cet axiome de pratique. Toutte la Physique depuis Aristote jusqu'à ce jour s'est toûjours brouillée en confondant les modifications des corps aggrégés avec les proprietés de chaque corpuscule particulier.

Cette observation est d'autant plus nécessaire que les corpuscules dont nous parlons, soit mixtes, soit composés, quoique d'une telle subtilité qu'ils échapent à tous nos sens,

resultent cependant chacun de deux ou plusieurs autres parties Elémentaires dont l'extréme petitesse surpasse encore la leur, la partie étant nécessairement moindre que le tout; d'où il s'ensuit prémiérement que l'on ne doit employer pour les mixtions que des matiéres subtilisées au dernier point, et de plus que l'on ne doit se servir dans leur combinaison ou résolution que des instrumens proportionnés à cet usage et capables d'émouvoir ou de diviser les plus petits corpuscules. Telles sont les longues digestions, si les matiéres sont fluides ou volatiles; Les fusions si elles sont *(39)* fixes et fusibles; les dissolutions et précipitations réitérées si elles sont solubles, et les mélanges en vapeurs, si les substances s'y peuvent reduire.

On donne le nom de mixte à toutte substance formée par le concours de deux ou plusieurs principes lesquels par leur union ne forment plus qu'un seul tout. Mais ces mixtes peuvent se diviser en un très grand nombre d'espéces : Car, prémiérement, les principes qui les produisent peuvent avoir entre'eux une forte union, une union centrale ainsi que l'appelle Beccher[1], comme dans le verre et dans l'Alkali fixe; ou bien leur cohesion sera lègére et superficielle comme dans les extraits des végétaux et dans les dissolutions metalliques. De plus; les principes peuvent concourir à la mixtion en plus grande ou moindre quantité numérique; c'est à dire, par exemple qu'une molecule terreuse peut être simple en nombre comme en substance, ou resulter d'une pluralité numérique de corpuscules Elémentaires assemblés par aggrégation. D'où il suit qu'avec différens dégrés de rareté ou de densité, plus ou moins de cohesion et différentes proportions de quantités rélatives, un très petit nombre de principes peuvent se combiner presque à l'infini et produire une prodigieuse quantité de mixtes.

Ces mixtes proprement dits s'appellent aussi principes

[1] Becher, Phys. subt., p. 102 et 103.

secondaires parceque c'est d'eux que sont formés tous les autres corps : nous connoissons peu de *(40)* ces sortes de mixtes. On peut, cependant, leur rapporter l'Or, l'argent et un sel acide universel qui est repandu dans toutte la Nature, et dont nous parlerons en son lieu. L'Or et l'argent sont formés des trois terres Elémentaires jointes ensemble en differentes proportions ; l'Acide universel resulte de la mixtion de l'eau et de la prémiére terre vitrifiable dont nous avons parlé. Deux ou plusieurs mixtes différens en espéces peuvent encore s'assembler pour former une troisiéme substance dont chaque corpuscule n'échape pas moins aux sens que ceux des mixtes dont elle est formée. On appelle ce nouveau corpuscule un composé ou mixte secondaire, parce qu'il doit sa naissance aux prémiers mixtes. L'Esprit de vin est, par exemple, un composé, parce que sa substance résulte d'une huile raréfiée et d'un acide végétal. On doit encore raporter à cette classe tout ce qui est formé par l'union d'un mixte et d'un principe simple, comme le soulphre minéral, et le regule d'Antimoine dont l'un est composé de l'acide universel et de la terre inflammable, et l'autre de la même terre inflammable et d'une substance vitrifiable arsenicale.

Il est encore d'autres ordres de composés que Beccher appelle *decomposita* et *superdecomposita*[1], comme quand deux ou plusieurs corpuscules composés et de différente espéce s'unissent pour en former un troisiéme, *(41)* c'est un *décomposé*, tel est, par exemple, l'antimoine qui est formé du soulphre minéral et du regule metallique. Que si plusieurs décomposés s'unissent ensemble, ou que quelque nouveau corps, soit simple, soit mixte, soit composé, s'unissant avec un composé déja complet y porte par surabondance quelcune des parties qui entroient déja dans sa composition : cela formera le *superdecompositum* de Beccher dont on donne

[1] Voir Becher, Phys. subt., p. 256 et 273.

pour éxemple un amalgame quelconque qui est formé d'un métal et du mercure qui s'y attache par surabondance comme nous l'expliquerons.

Tels sont les différens ordres de mixtions dont parle Becher, et dont il distingue encore les espéces, qualités, ou modifications suivant les trois régnes de la nature[1] : Car quoique la terre et l'eau qui sont selon sa doctrine, les principes materiels de tous les corps soient les mêmes par tout et qu'elles passent de l'un à l'autre régne comme Stahl l'a démontré ; cependant il se trouve dans chaque régne une différente proportion de principes, une mixtion propre et une aggrégation particuliére des corpuscules. Ainsi, le principe aqueux abonde beaucoup davantage dans les animaux et dans les végétaux que dans les mineraux : d'où vient que dans ceux-ci le principe igné se développe plus difficilement que dans les autres, manquant *(42)* de l'humidité nécessaire pour le faire agir, suivant ce que j'en ai déja dit. De même, la mixtion est bien moins serrée dans les deux prémiers régnes que dans le dernier : car les principes s'y trouvant en beaucoup moindre quantité numérique et beaucoup plus raréfiés, c'est une necéssité qu'ils se touchent par moins de points ce qui en rend la coherence moins forte et la division plus aisée. Quand à l'aggrégation, on voit qu'elle doit se faire dans les animaux et les vegetaux par une distribution singuliére et inégale pour produire des corps organiques composés de parties similaires et dissimilaires. Dans les mineraux, au contraire, l'aggrégation n'est nullement nécessaire pour en constituer l'essence et un Atome d'or n'est pas moins pourvu de touttes les proprietés spécifiques de l'or, que le seroit un lingot d'or de cinquante marcs. Enfin le regne Animal différe du régne végétal non seulement par l'organisation et la tissure de ses parties, mais aussi par ses Elémens ou Principes sécondaires : car les sels dominent

[1] Voir Becher, Phys. subt., p. 105, 113 et 123.

dans les végétaux, c'est le soulphre dans les Animaux, l'acide est sensible dans presque touttes les plantes, et l'Alkali volatile dans les substances animales. En un mot, chaque Régne mérite un éxamen particulier pour déterminer ce qu'ils ont de semblable et ce qu'ils ont de différent.

CHAPITRE 3e

Du principe de la Cohesion des corps et de celui de leur transparence.

(43) Les Philosophes qui ont fait tant d'efforts pour expliquer tous les Phénoménes de la nature, n'ont jamais rien dit de raisonnable sur le plus commun de tous et celui, peut être, qui méritoit le mieux d'être expliqué. Je parle de la cohesion des parties de chaque corps, de cette operation qui fait, par exemple, une seule masse d'or d'une quantité de corpuscules aurifiques. Leibnitz a prétendu que le mouvement étoit le principe de cette cohesion, soutenant qu'il ne sauroit y avoir de cohesion entre les parties d'un corps qui seroient dans un repos absolu ; il est difficile de savoir ce qu'il entend par ce repos et ce mouvement. La forme des Péripateticiens, la matiére subtile de Descartes, l'attraction même de Newton ne me paroissent pas des hypothéses moins insuffisantes pour cette expliquation : Il faudroit, avant que d'entreprendre de rien déterminer sur cette proprieté de la matiére, connoitre bien la figure et touttes les qualités des

corpuscules Principes, quelle espéce de contact il peut y avoir entre leurs surfaces, et en quoi consistent les rapports qu'ils ont entre eux et leurs différences. J'avouë bien qu'à l'égard des corps organiques, tels que les végétaux et les Animaux, on peut, en quelque sorte, éluder la difficulté par leur construction particuliére, par leurs fibres et par leurs vaisseaux entre lesquels il régne une contexture qui en forme la coherence : mais les corps *(44)* fossiles qui sont en même tems les plus durs, les pierres, les métaux dont les parties ne sont unies que par apposition ne sont point susceptibles d'une expliquation semblable ; d'ailleurs, l'eau et les liqueurs entre les parties desquelles leur transparence montre une union immédiatte, prouvent manifestement par leur fluidité que cette union de leurs parties ne vient pas de leur contexture.

Mais si une parffaitte apposition de parties suffisoit pour produire la cohérence et la solidité des corps deux blocs de marbre appliqués l'un contre l'autre par deux surfaces planes parfaittement polies s'uniroient ensemble et ne formeroient plus qu'une seule piéce de marbre, et c'est aussi ce que quelques Philosophes ont osé soutenir qui arriveroit si l'on pouvoit donner aux marbres le poli nécessaire pour faire qu'ils se touchassent par touttes les parties de leurs surfaces : mais ne doit on pas appeller cela, chicaner contre l'expérience ? et si l'union des corps se faisoit, à proportion de la contiguité de leurs parties, ne voit on pas que les deux marbres malgré l'imperfection de leur poli se touchant tôujours par un très grand nombre de points devroient par ces points opposer une très grande resistance à leur division ? mais on éprouve que cette résistance n'excéde jamais celle qui nait de leur propre pesanteur.

Si je prens un morceau d'argent et que je le réduise en limaille : cette poudre rapprochée et reunie comme l'on voudra devroit selon les principes de ces Philosophes se remettre d'elle même en un lingot d'argent. Car soit impul-

sion de l'air, soit attraction des corpuscules *(45)* chaque grain de limaille se trouveroit par le simple contact lié et uni aux autres presque avec la même force qu'il l'étoit auparavant dans le morceau d'argent. Mais il est impossible de réduire cet argent en masse autrement que par la fusion ; mettez cette limaille dans un creuset, donnés-lui un feu suffisant, versez la dans une lingotiére et vous aurez un morceau d'argent comme auparavant. Vous pouvez encore réunir plusieurs corpuscules métalliques d'une autre maniére : car si vous jettés vôtre limaille d'argent dans de l'eau forte, elle s'y dissoudra ; après quoi, vous aurez par l'évaporation des sels ou Cristaux de lune qui seront composés d'eau d'argent et d'acide nitreux, cette même expérience se peut faire également sur tous les métaux *mutatis mutandis* pour le dégré de feu et pour l'espéce du dissolvant ; et en général nous ne connoissons d'autre voye de réunir les parties d'un corps pulvérisé que la fusion ou la dissolution excepté peut être certaines terres calcaires dont nous aurons occasion de parler ailleurs [1]. Je conclus de là que la fluidité est le principe de la solidité des Corps. Cela est manifeste pour les animaux et les végétaux : car toutte leur substance n'est formée que de sucs différemment combinés, et quand au régne mineral, cela n'est guères moins évident par les expériences dont je viens de parler. Car quoique nous ayons traitté des trois principes matériels sous le nom de terres, ce que j'en ai dit suffit [2] pour reconnoitre que cette notion n'en exclud pas la fluidité actuelle ou virtuelle.

Resteroit à savoir d'ou vient précisément la fluidité ; quel en est le vrai principe et comment *(46)* elle peut disposer les parties d'un corps à former une substance dure et solide, cela n'est point de mon sujet puisqu'on ne sauroit resoudre

[1] *Il n'y a point d'exception : la brique, par exemple ne se durcit que par la vitrification qui est une véritable fusion accompagnée de quelques circonstances qui lui sont particuliéres.* (R.)

[2] *Beaucoup de choses à dire.* (R.)

une telle question qu'à la faveur de quelque hypothése et je ne veux pas donner icy des Romans. Je dois seulement observer qu'il y a grande apparence que la fluidité [1] est aussi le principe de la transparence et que, les mineraux exceptés, qui doivent leur opacité à la terre mercurielle [2] ou flogistique, et les corps organiques qui doivent la leur au différent tissu de leur partie, nuls corps ne seroient opaques si touttes leurs parties avoient été également soumises à la fluidité soit de fusion soit de dissolution. En effet, l'union des particules d'un fluide entre elles est à la vérité, très facile à rompre mais elle n'en est pas moins parfaitte [3], et c'est ce qui fait que les rayons de lumiére n'ayant pas tant de différentes surfaces à pénétrer par lesquelles ils seroient contraints de se refracter et détourner en mille maniéres, ils passent au travers de la liqueur aprés fort peu d'altérations ; au contraire, le cristal et le verre pulverisés deviennent opaques parce que la lumiére se perd au milieu de cette infinité de détours qu'elle est obligée de faire à droitte et à gauche et sur les surfaces de touttes ces particules de différentes grandeurs et de diverses figures. Aussi l'expérience nous apprend elle que les substances dissoutes s'unissent tellement au dissolvant qu'elles ne font plus avec lui qu'un seul tout diaphane et transparent jusqu'à ce que l'introduction d'une nouvelle substance les sépare derechef ; ce qui rend à l'instant la liqueur trouble et opaque ; de même, les pierres, les sables et les métaux mémes quand en les calcinant on les a privés de leur flogistique prennent par la vitrification *(47)* un tel arrangement de parties qu'ils deviennent diaphanes d'opaques qu'ils êtoient auparavant.

[1] *Cette idée de la fluidité des corps, cause de leur solidité et de leur transparence peut mener loin, il faudra l'éxaminer géométriquement.* (R.)

[2] *Sotise.* (R.)

[3] *Comment doivent être figurées et mues les parties d'un fluide?* (R.)

CHAPITRE 4e

Des différens mixtes et composés naturels.

Quelque étonnante varieté de substances que nous offre le spectacle de la nature, on peut pourtant réduire tous les corps dont elle est composée à certaines classes générales, par la subdivision desquelles on vient à bout de faire un dénombrement exact et de tout éxaminer. Mais quoique je ne veuille pas traitter icy des principes généraux dont j'ai déja parlé, ni des quatre Elémens ordinaires que nous éxaminerons dans le Livre suivant en qualité d'instrumens Chymiques, je ne puis, cependant, me dispenser de supposer icy l'éxistence de quelques mixtes que la Nature n'offre pas actuellement à nos sens ; mais qui seront tellement démontrés dans la suitte qu'il ne pourra demeurer nul doute sur leur réalité : car comme ces mixtes entrent dans la composition de presque tous les corps, je m'exposerois à n'être pas entendu en parlant de ceux-ci si je n'avois commencé par donner une notion des prémiers.

On donne le nom de sel, stricte sumptum, à certains petits corps composés d'eau et de terre vitrifiable [1] ; principes de touttes les saveurs, et qui s'unissent facilement à l'eau. On ne doit point conclurre de là qu'il y ait du sel dans tous les corps qui contiennent de la terre vitrifiable et de l'eau : Car pour former du sel il faut que ces deux principes fassent entre eux une union étroitte et particuliére sans laquelle *(48)* leur mélange n'en produit point, et cette remarque doit ser-

[1] Voir Becher, Phys. subt., p. 33 et Stahl, Spec. Bech., p. 43.

vir de même pour tous les corps mixtes ou composés : car outre le concours des principes, ce n'est que par leur union Speciale que la nature du mixte est déterminée.

Ces sels se divisent quand à leurs qualités en trois genres principaux ; acides, Alkalis, et sels neutres ou salés.

Les acides dont la difference nait de leur saveur spécifique se divisent encore en trois espéces dont la prémiére est l'acide universel ou vitriolique, la seconde l'acide du sel commun, et la troisiéme l'acide du nitre ; chacun de ces acides tirant ainsi sa dénomination du corps où il se trouve en plus grande abondance : nous traitterons au long de chaque espéce. Un quatriéme acide est celui des végétaux qui n'a paru jusqu'ici se rapporter à aucune des trois espéces précédentes. On pourroit même comprendre l'acide Animal sous une cinquiéme division : Mais il y a peu d'animaux excepté quelque insectes en qui l'on en trouve de bien démontré.

Le caractére des Alcalis est, quand on les méle avec les acides de bouillir et faire effervescence en s'unissant à eux, et c'est de cette union que resulte le troisiéme genre qui comprend les sels neutres ou salés composés d'acide et d'Alkali.

De tous ces différens sels, les uns sont fixes, les autres sont volatiles. Tous les acides et plusieurs Alcalis sont volatils, et entre autres l'alcali du régne animal ; d'autres Alkalis sont fixes, et tous les sels neutres le sont aussi, excepté les sels ammoniacaux qui *(49)* resultent d'un acide et d'un Alkali volatile.

Les Physiciens divisent tous les corps de la nature en trois Classes générales qu'ils appellent régnes ; dans le prémier ils comprennent tous les Animaux ; dans le deuxiéme les végétaux, et les mineraux dans le troisiéme. On ne trouve point dans le régne Animal que les diverses espéces différent beaucoup entre elles quand à la qualité et la combinaison des principes : mais l'Analyse des diverses parties du même ani-

mal donne quelque différence dans ses produits : c'est pourquoi l'on doit faire séparement celle des os, des chairs, du sang, du lait, de l'urine &c. En général, le régne animal est très abondant en eau et en huile, peu ou point d'acide[1], point d'Alkali fixe, beaucoup d'Alkali volatile, mais qui ne se peut démontrer, excepté dans les parties solides et dures, comme les os, la Corne &c. qu'après certaines préparations, ce qui fait juger que les chairs et les liqueurs Animales ne contiennent point actuellement d'Alkali volatile, mais seulement une disposition prochaine à en produire.

Il y a plus de varieté dans les végétaux, tous les différens sels s'y trouvent, des huiles de plusieurs espéces et sur tout une sorte particuliére d'esprit ou d'huile Ethérée qui n'appartient qu'à ce régne-là et qui produit les odeurs aromatiques, les Chymistes l'appellent esprit recteur[2], et cet esprit vient toujours uni à l'huile essentielle ou à l'eau de la plante. Les Plantes donnent communément beaucoup d'acide ; plusieurs, comme la classe entiére des cruciféres, donnent de l'Alcali volatile en quantité, d'autres abondent en air, tel est le bois de Gayac ; enfin, il y a dans leurs analyses de très grandes varietés à observer. Mais il faut retrancher de ce régne plusieurs prétendues plantes marines qu'on a nouvellement reconnues pour être des productions purement animales ; tels que sont les Coraux, les madrepores *(50)* les éponges, les lithophitons et d'autres. Au reste, il faut, pour l'exactitude des Analyses végétales observer les saisons ou elles sont faittes et si les plantes sont vertes ou séches, vielles ou jeunes ; car, comme je le dirai ailleurs, en tous ces différens cas, elles donnent des produits fort dissemblables.

Quand au régne minéral, il est le principal objet du Chymiste, c'est sur les métaux et les fossiles en général qu'il a

[1] *Plusieurs insectes contiennent beaucoup d'acide.* (R.)
[2] Boerh., I, p. 41 et 43.

besoin de tout son tems et de toutte son habileté : la quantité de différens corps que la terre renferme dans son sein offre une matiére inépuisable à ses recherches, le besoin, l'utilité du genre humain excite l'ardeur du Philosophe et ennoblit les fonctions Chymiques, et la difficulté particuliére du travail lui fait envisager la gloire qu'on mérite à la surmonter. En effet, rien n'est plus long, rien n'est plus laborieux que l'étude de métaux et des mineraux : Car, sans parparler du tems, des peines, des fraix et des vastes connoissances dont on a besoin pour les retirer du sein des mines et les mettre en état d'être employés à nos usages, quels obstacles ne présentent ils point, par la difficulté de leurs analyses à toutte la sagacité et à tous les moyens que la Chymie employe pour tâcher de les décomposer et d'en connoître les Elémens. Ce qui n'est pas encore connu sur cette matiére ajoute, en quelque sorte, au mérite de ce qui a déja été trouvé, par un témoignage actuel des inconveniens qu'il a fallu surmonter.

Pour traitter avec quelque ordre des corps fossiles ou mineraux, il faut nécessairement les distinguer par classes et par genres, en donner les définitions et les différences et parler séparément des qualités et de la composition de chaque espéce. Mais, renvoyant à d'autres lieux des details plus étendus, je me contenterai de faire une courte énumération de chaque classe et de ses *(51)* diverses espéces.

La prémiére et la principale est la Classe des métaux qu'on peut définir des corps fossiles, opaques, très pésants, fusibles au feu et ductiles sous le marteau : On en compte six, l'or, l'argent, le cuivre, l'étain, le fer, et le plomb. Les Chymistes y en ajoutent, assés mal à propos, un septiéme qui est le mercure ; car si d'un côté on lui trouve l'origine, le poids et l'éclat metallique, de l'autre, il est, à raison de sa fluidité continuelle, privé de la fusibilité par le feu, et de la ductilité, qui sont les principaux caractéres des métaux. Tous ces corps sont très difficiles à decomposer : Car ce sont

des mixtes proprement dits et les principes, tant à cause de leur simplicité qu'à cause de leur subtilité ont dans les mixtes une union bien plus forte et plus serrée que les mixtes ne l'ont dans les composés de sorte qu'il n'est presque pas possible de trouver des instrumens assés fins pour détruire leur cohesion.

On nomme demi métaux d'autres substances qui, à la ductibilité près ont touttes les qualités qu'on observe dans les vrais métaux, tels sont l'Antimoine, le Bismuth et le Zinc. ils se ressemblent beaucoup entre eux : Ces demi métaux non seulement se brisent sous le marteau au lieu de céder et de s'étendre, mais communiquent encore leur aigreur et leur fragilité aux métaux avec lesquels on les allie.

La troisiéme Classe des Mineraux comprend les sels de touttes les espéces, car quoique plusieurs de nos sels soient tirés des eaux par évaporation, la terre en produit pourtant de parfaittement semblables ; d'ailleurs, nous entendons par mineraux touttes les substances matérielles qui n'appartiennent ni au régne animal, ni au régne végétal.

Je prens icy le nom de sel dans un sens plus étendu que celui que je lui ai donné dans la définition précédente [1], j'entens donc que toutte substance *(52)* qui peut se dissoudre dans l'eau, et cristalliser par l'évaporation doit s'appeller sel en ce nouveau sens, quoi qu'on puisse encore accorder ce nom à d'autres matiéres qui ne cristallisent point, mais qui conviennent d'ailleurs à nôtre prémiére définition : ces sortes d'explications sont souvent nécessaires pour dissiper l'obscurité que l'équivoque des divers sens donnés à un même mot produit très souvent dans les livres des Chymistes.

Le sel commun est un sel neutre composé de son acide spécifique et d'un Alkali fixe qui lui sert de base. Il y en a de trois sortes ; le sel marin, le sel de fontaines, et le sel

[1] (47). p. 37.

gemme qui est un sel fossile qu'on trouve par mines dans les entrailles de la terre.

Le Nitre ou salpétre est aussi un sel neutre composé de son acide spécifique et d'une base Alkaline.

Enfin le vitriol est un autre sel composé de l'acide universel et d'une base métallique, cuivreuse dans le vitriol bleu, ferrugineuse dans le verd ; les autres vitriols sont moins communs, j'en parlerai ailleurs.

Ce sont là les trois principaux sels ; presque tous les autres sels neutres sont composés de l'acide vitriolique, de l'acide nitreux, ou de l'acide du sel commun unis à différentes bases. tels sont l'alun, le sel Ammoniac, et tous les cristaux métalliques[1].

D'autres sels sont moins connus, tels que le Borax et l'arsenic dont la nature est encore douteuse.

Après les sels, viennent les soulphres, les bitumes les charbons de terre, l'huile de pétrole, touttes substances trés inflammables où le phlogistique abonde et dans la pluspart desquelles l'acide vitriolique entre comme partie constituante.

La derniére Classe et la plus abondante est celle des différentes pierres, dans laquelle il faut aussi *(53)* comprendre les terres de touttes les espéces, les crayes, l'argile, les bols, les sables &c.

Sans égard au prix ni à la rareté, on peut diviser touttes les pierres en transparentes ou opaques, et derechef les prémiéres en blanches ou colorées et les autres en pierres véritables, et en productions métalliques, telles que sont les Pyrites, l'aimant, la pierre Hematite, le lapis Lazuli. Parmi touttes ces sortes de pierres et de terres, il en est de fusibles au feu ; d'autres s'y reduisent en Chaux, et d'autres enfin n'en sont point altérées. En général la pluspart de ces subs-

[1] *Plusieurs sels métalliques, comme le sel de saturne et le verd de gris sont faits avec l'acide végétal.* (R.)

tances sont d'une mixtion tout aussi forte et serrée que celle des métaux et ne sont pas plus faciles à décomposer.

Telles sont les principales Classes auxquelles peuvent se réduire les différentes matiéres qui couvrent la surface de la terre et qui remplissent son sein : voyons de quels moyens on doit se servir pour en pénétrer la substance, pour en connoître les principes constituans et leurs combinaisons, pour en former au besoin de nouveaux composés, et pour imiter, quand on le peut les operations de la nature par des productions artificielles semblables à celles qu'elle nous fournit.

Fin

du prémier Livre.

INSTITUTIONS CHYMIQUES

LIVRE 2e.

Des Instrumens Naturels.

CHAPITRE I.

Du Mécanisme de la Nature.

(54) Nous ouvrons les yeux en naissant : nous voyons tout avant que de rien connoître, et rassasiés par une longue habitude, un léger examen des objets sensibles a bientôt épuisé nôtre curiosité. J'entens tous les hommes vanter la magnificence du spectacle de la nature, mais j'en trouve fort peu qui la sachent voir. Sur nos Théatres d'Opera, l'un admire la beauté des voix, l'autre celle des décorations, l'autre celle des Actrices ; celui-ci n'écoute que la Musique, un autre ne s'occupe que du sujet, et ceux qui se bornent à considérer les rouages, les cordes et les poulies ont encore trop à faire s'ils en veulent embrasser la méchanique tout à la fois. Enfin, chacun donne son attention à un objet particulier ; rarement se trouve-t-il quelcun qui juge le tout sur chacune des parties rassemblées et comparées : C'est ce qui arrive encore plus communément sur le Théatre de la Nature, non pas au peuple, car il admire sans savoir quoi, mais aux philosophes mêmes : surchargés et comme accablés du poids de cette machine immense, ils se contentent d'en considérer quelque ressort qui se trouve à leur portée. Des Papillons, des Mouches sont capables d'épuiser les

lumiéres et les recherches du plus laborieux Physicien. Mais si chaque Partie qui n'a qu'une fonction particuliére et qu'une perfection relative est capable de ravir d'étonnement et d'admiration ceux qui prennent la peine de la considérer comme il faut, que seroit-ce de ceux qui connoîtroient les raports de touttes les piéces et qui jugeroient par là de l'harmonie générale et du jeu de toutte la machine.

Ceux qui ont tâché *(55)* d'embrasser le sistême général de l'Univers n'ont guéres été eux mêmes que des faiseurs de sistémes qui cherchoient bien moins à connoitre les loix de la nature qu'à faire quadrer les phenoménes à celles qu'ils avoient imaginées. Encore la plupart de ces prétendues Loix n'êtoient-elles que des mots vuides de sens qui expliquoient l'effet par l'effet même. Il suffit de lire les ouvrages des Anciens Philosophes pour être convaincu de cette vérité. Les Modernes ont voulu rendre les choses plus claires, et non seûlement ils ont tout soumis aux lois de la mécanique, mais ils ont prétendu expliquer ces loix mêmes et tous leurs effets. Qu'est-il arrivé de là ? Toujours des contradictions, toujours des exceptions, toujours de nouvelles découvertes dont les Philosophes se seroient bien passés et qui viennent quand ils s'y attendent le moins détruire leurs beaux Châteaux en l'air. Les prémiers Auteurs de la Physique expérimentale n'auroient peut-être eu garde de la mettre tant à la mode s'ils eussent prévu les torts qu'elle leur feroit. Enfin il a fallu revenir aux qualités occultes, aux attractions, aux forces centripétes. En vain nous a-t-on dit qu'on ne connoissoit point les causes, qu'on ne prétendoit aucunement les expliquer, qu'on disoit ce qui est, sans vouloir expliquer le comment, ni établir aucune hypothése. Et qu'est ce donc qu'on fait quand après avoir remarqué que quelques corps se meuvent comme s'ils s'attiroient on en conclud que tous les corps s'attirent ? Nous sommes meilleurs observateurs, meilleurs Naturalistes que les Anciens, mais il me semble que nous n'entendons pas mieux qu'eux la Physique, à prendre

ce mot dans le sens de l'école. *Physica est cognitio vera, certa, et (56) evidens corporum naturalium per causas.*

Il est, cependant, plus utile peut être, que l'on ne pense de chercher, sinon la cause du moins l'origine des choses naturelles ; une multitude d'expériences et d'observations confusément entassées dans la mémoire la surchargent, l'accablent sans éclairer l'esprit, il est nécessaire de les reduire en régles et de les rappeller à quelque principe par lequel la raison y puisse avoir prise ; c'est de là que vient l'utilité de la Theorie, elle élargit le jugement, étend les vues de l'esprit, le rend inventif et fécond, et c'est par là qu'un Sistême faux en lui-même méne quelquefois à la découverte d'un grand nombre de vérités.

Tachons de suivre un sage milieu entre ces extrémités ; essayons de pénétrer dans le sanctuaire de la nature, d'en rechercher les loix générales, et toujours guidés par l'expérience, de nous raprocher des vrais Principes des choses autant qu'il dependra de nous ; mais ne cherchons point à nous aveugler sur nos propres opinions ; ne nous obstinons pas quand nous nous trouverons en opposition avec l'expérience et croyons qu'avec les spéculations les plus sublimes et les decouvertes les plus merveilleuses nous n'arriverons jamais à connoître évidemment la vraye theorie de la nature.

Un Être intelligent est le principe actif de touttes choses ; Il faut avoir renoncé au bon sens pour en douter, et c'est visiblement perdre son tems que de donner des preuves d'une vérité si claire. Cet Etre éternel auroit pu, sans doutte produire et conserver l'univers par le seul concours immédiat de sa puissance et de sa volonté, mais il a été plus digne de sa sagesse d'établir dans la nature des loix générales qui ne se démentissent jamais et dont l'effet suffit seul à la conservation du Monde et de tout ce qu'il contient ; Pourroit-on croire que ce sont ces Loix mêmes, et la fidélité *(57)* avec laquelle elles sont gardées qui induisent tant d'esprits faux à méconnoître le legislateur. La matiére obeit ; donc personne

ne commande. Il est impossible de donner dans l'atheisme sans faire à tout moment de ces bizarres raisonnemens.

Il faudroit connoitre mieux que nous ne faisons la structure de l'univers pour déterminer quelles sont les prémiéres et les plus générales de ces loix ; peut être se reduisent-elles touttes à une seule ; plus d'un grand homme l'a soupçonné et Neuvton a presque expliqué tous les phenoménes de la nature par le seul principe de l'attraction. Nous voyons bien que l'agent universel est le mouvement, qu'il concourt à tout, que rien ne se fait sans lui, et qu'il est capable de donner à la matiére un très grand nombre de modifications, mais quand Descartes a prétendu tirer de ce seul principe la génération de tout l'univers, il a bâti un Sistême singulier par le ridicule, et il a, sans y penser fourni des armes aux matérialistes qui attribuant à la matiére un mouvement nécessaire en ont fait le Dieu qui a créé et qui conserve le monde.

Les corps celestes se meuvent ; nous ignorons dans quoi, et par quels principes ; le soleil nous envoye chaque jour ses rayons salutaires pour conserver sur la terre la vie et le mouvement, sans lui tout périroit dans la nature : Mais ni le soleil, ni tous les astres, ni tout le feu, ni tout le mouvement qui existent dans l'Univers ne sont pas capables de produire la moindre de touttes les plantes, ni le plus vil de tous les insectes ; cet abîme de la génération dans lequel les Philosophes se sont si longtems perdus est encore aujourdui le désespoir des incrédules, la construction d'un corps organisé par les seules loix du mouvement est une chimére qu'on est *(58)* contraint d'abandonner à ceux qui se payent de mots. Et s'il y eut jamais d'hypothése qui dût passer pour une vérité constante, c'est sans doute celle des germes infinis au moyen desquels la nature, par de simples développemens et un accroissement progressif dont le mécanisme ne passe pas entiérement les bornes de nos lumiéres, peuple successivement la terre des êtres que son Auteur a tous créés avec elle.

Ces observations suffisent pour me montrer le point où doivent commencer mes recherches ; je ne me tourmenterai point à vouloir trouver pourquoi les astres roulent dans leurs orbites, je n'essayerai pas non plus de rapporter aux principes de la mécanique ni de l'hydrostatique la formation des plantes et des animaux, et je n'imiterai pas ce Chymiste insensé qui osa entreprendre de faire un homme par les opérations de son Art.

Nous voyons le jour et la nuit, la neige et la verdure couvrir alternativement la face de la terre ; nous voyons les eaux dont elle est mélée s'élever en vapeurs par la chaleur du soleil retomber en rosée ou se condenser en nuages et se résoudre en une pluye salutaire qui vient nourrir et ranimer les végétaux languissans ; nous voyons les sucs et les sels qui doivent servir à leur nourriture s'insinuer en eux par une multitude de différens pores : tantôt c'est la terre qui fournit à leurs racines la subsistance nécessaire pour toutte la plante ; de là ces sucs encore cruds et grossiers vont se purifier et se subtiliser dans une infinité de petits Canaux destinés à cet usage, pour se rendre propres à nourrir les parties les plus délicates : tantôt c'est dans l'eau même que le corps de la plante trouve sa vie et sa nourriture ; d'autres par les seuls pores de leurs feuilles et de leurs écorces reçoivent immédiatement de l'air les alimens dont ils ont *(59)* besoin. Par une mécanique encore plus merveilleuse, les Animaux, au moyen d'une communication particuliére, tirent d'abord de la substance de leur mére l'air, le sang, et les sucs nécessaires à leur accroissement ; des qu'ils sont nés, ce sont d'autres fonctions et une autre mécanique, ils respirent l'air immediatement, ils pourvoyent eux mêmes à leur subsistance ; La nature leur apprend à choisir les Alimens qui leur sont propres et à rejetter ceux qui leur sont contraires, elle les avertit du besoin par le desir. Non moins sage dans la distribution, elle a tellement disposé en eux les organes de la digestion que par un choix et une séparation bien entenduë, il ne

passe dans leur propre substance que les sucs propres à les nourrir et à reparer leurs forces, tandis que le reste comme inutile est rebutté et jetté dehors, et sert ensuitte, par une économie admirable à fertiliser la terre par des végétations plus vigoureuses et à reparer les pertes qu'elle fait par des productions continuelles. Les Plantes à leur tour fournissent aux animaux une abondance d'alimens salutaires, et par cette circulation la Nature se renouvelle sans cesse, se maintient en vigueur, et montre toujours un air de jeunesse qu'elle doit à ces prudentes alternatives. Ajoutés à cela la temperature d'air, le Climat nécessaire, les degrès de chaleur et de froid, de sécheresse et d'humidité, la qualité du terroir, celle de l'air et de l'eau ; voilà pour l'extérieur ; pour l'intérieur touttes les préparations nécessaires pour fournir aux différens régnes les Alimens qui leur conviennent. Les digestions, les dissolutions, les filtrations, les fermentations les calcinations et touttes les opérations que la Chymie n'a fait qu'imiter ; c'est de quoi donner une idée grossiére du mecanisme de la Nature dans le *(60)* développement des corps organisés. Pour les minéraux, elle y procéde d'une maniére bien différente, et comme il n'est pas ici question de germes ni d'organisation, mais d'union purement aggrégative, nous pouvons, en quelque maniére, assister à leur génération ; il suffit pour cela de trouver comment les principes et les mixtes se combinent entre eux pour former telle ou telle substance, et rien n'empêche qu'après de telles découvertes nous ne puissions imiter en cela la Nature, et faire artificiellement des corps tout semblables à ses productions fossiles.

Mais pour établir un Laboratoire artificiel sur le modéle de celui de la nature, il ne suffit pas de voir en gros les voyes qu'elle employe, il faut surtout connoitre bien parfaittement les instrumens dont elle se sert. Ces instrumens sont en grand nombre ; le soleil, les vents, la pluye, les eaux, les sels, les terres, les parties mêmes des corps diversement

mües, diversement figurées. Mais on peut reduire tout cela à quatre classes générales savoir, l'eau, le feu, la terre et l'air, par le concours desquels tous les corps naturels éxistent, se produisent, se conservent ou s'altérent conformément aux Loix établies dés le commencement, ainsi qu'on le verra bientôt. Ces quatres substances que nous nommons instrumens sont les Elémens des Anciens, et en effet, il ne seroit pas difficile d'y rappeller les principes dont nous avons parlé dans le prémier Livre. Car il est certain d'abord que l'air et l'eau entrent dans la composition des corps, non seulement comme parties aggregatives, mais encore comme parties constitutives ainsi que les résolutions Chymiques le démontrent. La terre en général est le même principe que notre terre vitrifiable ; quand au feu, il n'est autre chose que le Phlogistique mis en action, reste seulement la terre mercurielle qu'on ne peut rapporter bien précisement *(61)* à aucun des quatre Elémens faute de connoître assés bien la nature de ce principe. Au reste dans l'éxamen que nous allons faire de l'Air, de l'eau, de la terre, et du feu chacun séparément, nous nous proposons de les considérer plustôt comme instrumens naturels que comme principes ou Elémens : Car ces corps devenus agissans par l'aggregation et le mouvement, perdent souvent en qualité d'instrumens la simplicité qu'ils avoient auparavant en qualité de principes. Commençons par le feu comme le plus universel de tous les agens de la Nature, et comme celui dont l'art peut le moins se passer, puisqu'il n'y a presque aucune opération Chymique qui n'ait besoin du concours du feu, ce qu'on ne peut pas dire aussi universellement de quelque autre instrument que ce soit.

CHAPITRE 2e

Du feu.

Rien n'est plus important à connoître, mais rien n'est plus difficile a expliquer que la nature du feu : car quoique sa puissance et son Action soit telle qu'il est la cause de presque tous les effets sensibles, on ne peut cependant l'appercevoir lui même par aucun sens ; Par son incomprehensible subtilité il échappe aux Analyses les plus éxactes, et par son activité non moins étonnante il élude tous les efforts qu'on fait pour le retenir. Cependant combien n'est-il pas dangereux de s'abandonner sur cette matiére à des suppositions dont la fausseté peut être d'une si grande influence dans touttes les parties de la physique. Tachons donc dans nos recherches sur cet être si merveilleux de n'admettre aucune hypothése ; effaçons de nôtre esprit touttes les idées que nous pouvons en avoir conceuës par habitude ou par préjugé, et suivant *(62)* en ceci la méthode des Géométres[1] appliquons nous à considérer le feu comme un être parfaittement inconnu et dont nous ne pourrons jamais déterminer autrement la Nature qu'en la déduisant de celles de ses proprietés qui nous sont les plus évidentes.

Les principaux effets que produit le feu et les signes les plus communs de sa présence sont la chaleur ; la lumiére, les couleurs[2], l'expansion des liquides, la rarefaction des solides, la combustion, la fusion.

[1] Boerh., I, p. 68.
[2] Ibid., p. 71.

Mais ce sont là des idées bien générales et pour les rendre moins équivoques il faudroit savoir si le concours de tous ces signes est necessaire pour établir la présence du feu, si l'un d'eux est suffisant ou quels sont d'entre eux les signes propres à cet Elément et ceux qui peuvent lui être communs avec d'autres corps, et enfin si tous ces signes ou quelques uns seulement peuvent nous apprendre à juger de la quantité absolue ou relative du feu qui les produit ? Nous serons plus en état de resoudre ces questions après avoir éxaminé separement les signes dont nous parlons. commençons par la chaleur.

La Chaleur est sans difficulté un signe certain de la présence du feu, puisqu'elle n'est à parler précisement que le sentiment qu'il produit en nous quand il agit sur notre corps ou sur quelquune de ses parties. elle est de tous les effets qu'il cause celui qui reste dans notre esprit le plus inséparablement attaché à ce mot et sans lequel il nous paroitroit entiérement vuide de sens : Mais on ne doit pas croire pour cela qu'il y ait rien dans le feu de semblable à ce que nous éprouvons quand nous sentons de la chaleur ; le feu est un corps ; la chaleur est une sensation, l'une est l'effet de l'autre mais cet effet n'existe *(63)* que dans le sentiment, c'est à dire, dans l'ame qui l'eprouve[1]. D'où il suit que l'idée de la chaleur ne nous apprendra jamais rien sur la nature du feu qui la produit en nous, puisque l'une est purement spirituelle et l'autre entiérement corporelle. Car quand je réfléchirois toutte ma vie sur le sentiment que j'eprouve quand je me brule, en connoitrai-je mieux comment s'est embrasé le bois, ou le charbon qui me l'a causé ?

De plus ; nous n'avons aucune régle certaine pour juger par les degrés de chaleur que nous eprouvons, de la quantité du feu qui la cause ; car l'affection qu'elle produit en

[1] *C'est sur le corps que l'effet est produit mais c'est l'ame qui le ressent.* (R.)

nous dépend de la disposition ou se trouve nôtre corps au moment qu'il la ressent. Une température d'air plus ou moins chaude, des pores plus ou moins dilatés nous font ressentir d'une maniére toutte différente le même degré de chaleur absolue, ou nous rendent affectés de même par des chaleurs fort inégales, ainsi les caves et les voutes souterraines nous paroissent chaudes pendant l'hyver et fraiches pendant l'été, ce que les Peripateticiens attribuoient à leur Antipéristase[1], quoique ces caves soient réellement plus chaudes l'été que l'hyver. De même, si pendant un grand froid vous tenez une main exposée à l'air hors de la fenêtre et l'autre auprès d'un grand feu et qu'ensuitte vous les plongiez touttes deux à la fois dans la même eau tiéde il est certain que cette eau paroitra froide à la main qui étoit prés du feu, et bouillante à celle qui êtoit hors de la fenêtre : Combien de fois arrive-t-il qu'au milieu des chaleurs suffocantes d'un Eté sec et ardent l'air s'émeut tout à coup, le Ciel brille d'éclairs et s'arme de tonnerres, il tombe en peu de tems une *(64)* si grande abondance de grêle[2], que l'air brusquement raffraichi nous communique un sentiment de froid qui nous contraint de rechercher le secours du feu, et cependant un homme qui, du milieu des glaces de l'hyver se trouveroit tout à coup transporté dans une telle temperature d'air y périroit certainement par l'excés de la chaleur. D'où je conclus que les différens dégrés de sentiment que la chaleur peut exciter en nous ne nous donnent aucun moyen pour juger exactement, ni de la quantité du feu qui le produit ni de la nature de cet Elément.

La lumiére que tant de gens croyent inséparable du feu en est pourtant un signe fort équivoque : Car elle peut exister sans lui et lui sans elle. Une Barre de fer échauffée au feu mais non jusqu'à rougir ne donne aucune lumiére expo-

[1] Boerh., I, p. 71 et 72.
[2] Ibid., p. 72.

sée à l'obscurité, quoiqu'elle soit trés brulante et capable d'embraser du bois ; d'autre part sans parler des phosphores naturels, chacun sait que les rayons de la Lune ramassés en un foyer par le miroir ardent donnent une lumiére très vive et très brillante : mais si l'on expose le Thermométre à ce foyer, ces rayons si lumineux n'y produisent aucun effet sensible ; voilà donc du feu sans lumiére et de la lumiére sans chaleur [1].

Mais à quoi bon nous arrêter sur les couleurs [2] qui ne sont que des modifications, ou, si l'on veut, des portions de la lumiére refléchie ou refractée par différens corps ? Parlerons-nous plus tôt de l'attenuation de certaines substances par le feu ; mais il en reunit tant d'autres ? dirons-nous qu'il rassemble les corps en masse : mais combien en resout-il ; enfin on ne sauroit presque assigner aucun effet que le feu *(65)* produise le plus généralement dans tous les corps, qu'on n'en trouve aussi tôt de contraires que le même feu produira dans d'autres corps.

Un seul effet du feu paroit universel dans toutte la nature, et jusqu'ici on n'y a trouvé aucune exception ; c'est d'augmenter le volume des corps et de les rarefier sans cependant causer d'altération sensible dans leur poids. Cette Loy paroit générale dans les solides et les fluides : mais ceux ci reçoivent plus d'expansion au même degré de chaleur, et les liqueurs les plus légéres et les moins denses sont encore sujettes à se rarefier davantage, de sorte, par exemple, que l'esprit de vin donne en se rarefiant plus ou moins des marques très sensibles des plus grands ou moindres degrés de chaleur de l'air. M. Boerhaave a même soupçonné qu'un plus grand nombre d'expériences sur cette matiére auroit pu rappeller ces différences à une régle générale en nous montrant, peut être que les espaces de l'expansion des corps

[1] Boerh., I, p. 72.
[2] Ibid., p. 73.

raréfiés par le même dégré de feu sont entre eux en raison reciproque de la densité de ces corps [1].

Cette expansion des corps est donc un signe assuré de la présence du feu ; car si l'on enferme dans un vaisseau de verre scellé hermétiquement quelque liqueur légére et spiritueuse telle que l'Alkool du vin, on ne pourra jamais en augmenter le volume par quelque autre cause physique que ce puisse être, et au contraire, l'Action du du feu ne manquera jamais d'y produire cet effet. C'est donc à cette epreuve que nous nous en rapporterons pour démontrer le feu agissant actuellement, et c'est par elle que nous pourrons en découvrir les principales proprietés.

Dans tous les liquides, le volume de cette expansion se mesure seulement par leur hauteur, à raison de *(66)* [2] leur fluidité, mais c'est une expérience faitte que celui des solides augmente selon touttes leurs dimensions. Dans l'un et l'autre cas si les solides ont le tems de communiquer leur chaleur à ceux auxquels on les compare, on voit qu'on ne sauroit rien conclurre de juste sur cette comparaison, et quand aux fluides, le feu ne sauroit y causer d'expansion qu'il n'en produise en même tems dans les vaisseaux qui les contiennent et cette expansion est encore quelquefois très différente dans des matiéres touttes semblables, car par exemple, les verres les plus faciles à la fusion sont aussi les plus expansibles quoique d'ailleurs entiérement semblables.

Dans tous les corps, la rarefaction croit avec l'action du feu ; ainsi les métaux dans la forge augmentent incessamment de volume jusqu'à l'instant de la fusion, aprés quoi ils ne se rarefient plus. Il faudroit, peut être, éxaminer en particulier si ceux qui fondent avant que de rougir, tels que

[1] Potuissem forte regulam dare generalem, quam meditatio multis innixa, non omnibus, menti ingerit, scilicet expansionis ab eodem igne spatia esse inter se ut raritates expansorum corporum; vel in ratione reciproca densitatum. Boerh., I, p. 74.

[2] Boerh., I, p. 76.

l'étain et le plomb sont sujets à la même Loy : Car il est manifeste que ceux ci sont susceptibles d'un plus grand degré de chaleur que celui de la fusion.

De ces expériences nous sommes en droit de conclurre que le feu agit non seulement sur toutte une masse quelconque, mais aussi sur chacune de ses plus petittes parcelles, quelque dure qu'en soit la matiére, qu'il les met en mouvement, qu'il les écarte les unes des autres, et qu'il les force à s'étendre vers la circonférence, et à remplir d'autres espaces plus grands que ceux qu'elles occupoient auparavant. Dans les corps fusibles ce mouvement croissant continuellement à proportion de l'ardeur du feu, agite enfin touttes les parties de la masse dans tous les sens, et c'est ce qui constitue l'état de fluidité.

(67) M. Boerhaave[1] pense que cette action du feu va jusqu'à resoudre les corps mis en fusion dans leurs parties Elémentaires à cause de l'extréme subtilité de cette division. Cette opinion me paroit difficile à soutenir ; Car il faudroit dire la même chose des autres liquides ; il n'y auroit aucune liaison entre leurs principes. Loin de pouvoir être des composés ils ne seroient pas même des mixtes mais le contraire se voit evidemment dans les saturations des sels. d'ailleurs, puisque les proprietés spécifiques des corps ne naissent pas plus de la nature de leurs Elémens que de la maniére dont ils sont unis, la pluspart de ces propriétés devroient se perdre dans leur dissolution, ce qui est contraire à l'experience. Enfin, la fermentation est une démonstration sans replique contre ce systéme, car comment les mêmes principes toujours également divisés pourroient ils produire dans un même fluide une nouvelle substance si différente de la prèmiére.

Si le feu dilatte les corps, le froid les resserre. Laissez réfroidir touttes les substances rarefiées par la chaleur, elles

[1] Boerh., I, p. 77 à 79.

reprendront bientôt leur prémier volume, et elles continueront de diminuer si vous les exposés à un plus grand froid. Trempés un Termomêtre dans de l'eau glacée, vous verrez d'abord la liqueur monter, parceque le verre contracté par le froid s'est resserré avant que le même effet ait pénétré jusqu'à la liqueur; mais bientôt la liqueur rafraichie à son tour descend plus bas qu'auparavant, c'est l'effet du froid. Comme nous ignorons jusqu'à quel point les corps peuvent se rarefier, parceque nous ne connoissons pas jusqu'à quel dégré peut aller toutte la violence du feu, de même nous ne savons point de combien le plus grand froid peut en diminuer le volume, par l'impuissance ou nous sommes de produire le froid absolu, c'est à dire de priver entiérement un *(68)* corps de tout le feu qu'il peut contenir; car à quelque dégré que puisse être la froideur de l'eau coulante ou gélée, l'introduction de différens sels[1] est capable d'augmenter considérablement cette froideur.

Ce qu'il y a de certain c'est que cette Loy est aussi générale que la précédente dont elle n'est que l'inverse; il n'y a aucun corps, pas même le Diamant, le plus solide de tous, qui ne se contracte au froid, sans rien perdre de son poids; il nait de là quelques observations à faire; la prémiére, c'est qu'il est impossible de déterminer en rigueur la pesanteur spécifique de quelque substance que ce soit[2]. Car comme les raports qui l'expriment sont toujours en raison composée du poids et du volume, et que le volume est indéterminable en soi, il s'ensuit que la pesanteur spécifique doit l'être aussi : En deuxiéme lieu, on voit que les mêmes corps doivent être plus grands, occuper plus de volume sous la ligne, que dans les Zones froides[3], car ils y souffrent un plus grand degré de chaleur, et la terre même y doit être plus

[1] Boerh., p. 85.
[2] Ibid., p. 79.
[3] Ibid., p. 78.

raréfiée, ce qui suffiroit, peut être, pour rendre raison[1] de sa figure sphéroïde et par consequent de l'inégalité de l'action de la pesanteur en différens Climats. Troisiémement, au moyen de cette cause on explique très bien l'irrégularité des pendules qui retardent sous l'Équateur et avancent sous le cercle Polaire. Car quand même la pesanteur y seroit égale, le pendule étant alongé par la chaleur du Climat, ses oscillations doivent nécessairement être plus lentes dans la Zone torride que dans les pais septentrionnaux où il est raccourci par le froid. Enfin, comme l'expansion des corps ne peut se faire que par l'écartement de leurs parties vers la circonférence, et la contraction que par un resserrement des mêmes parties vers le centre, il resulte de ces proprietés contraires que le feu donne à touttes les parties de chaque corps un mouvement et une tendance du centre à la circonférence, et que *(69)* le froid soit comme simple privation du feu soit comme cause active par elle même leur en donne une toutte contraire de la circonférence au centre.

Concluons de touttes ces expériences que le chaud et le froid sont les principes de la rareté et de la densité des corps, ce qui est précisément le contrepied de la Doctrine de Becher[2] qui prétendoit que la rareté et la densité abstraittes êtoient les principes du froid et du chaud. C'est par ces proprietés admirables que l'Auteur de la nature en entretient touttes les parties dans un mouvement continuel[3]. Le cours du soleil, la direction de ses rayons, les nuages qu'il élève, les vents qu'il excite, et mille autres causes particuliéres changent à chaque moment la température de l'air dans tous les climats du monde; le dégré de la chaleur n'est jamais le même deux instans de suitte dans le même endroit et c'est par cette succession continuelle que la vie et le mou-

[1] *Contribuer seulement.* (R.)
[2] Becher, Phys. subt., p. 276.
[3] Boerh., I, p. 81.

vement se conservent dans tous les êtres. Si le feu tenoit sans cesse les corps rarefiés ou qu'ils fussent toûjours congelés par le froid ; plus de circulation ; plus de génération, L'univers entier périroit bientot ; c'est par l'alternative du chaud et du froid que les corps se dissolvent, se volatilisent, se condensent et se reunissent pour substituer de nouveaux êtres à ceux qui se détruisent journellement.

C'est à ces observations que nous devons l'invention des Thermométres : Ce sont, comme chacun sait des instrumens par lesquels on mesure assez exactement les degrés du chaud et du froid qui regnent dans l'air, leurs changemens et leurs différences. Le Thermométre[1] d'air est de l'invention de Drebel[2] ; si vous plongez dans l'eau le bout d'un Mattras dont le col soit long et très mince et qu'echauffant ce matras vous forciés l'air qui y est renfermé à se rarefier, et à s'échapper en partie au travers de l'eau, L'air qui reste en se refroidissant se condensera sous un moindre volume, vous verrez *(70)*[3] monter l'eau dans le tuyau à proportion de la quantité d'air qui est sortie, et à chaque degré de chaleur ou de froid cette eau montera ou descendra par un mouvement presque continuel selon que l'air contenu dans le matras se trouvera à chaque instant plus ou moins raréfié.

L'Esprit de vin sert à construire un autre Thermomêtre plus commode par son petit volume, et plus juste dans ses opérations ; Car l'Alkool bien pur se dilatte considérablement par la chaleur et se resserre de méme au froid, de sorte que du terme de la congélation jusqu'à celui de la chaleur d'un homme en santé la différence du volume de l'Esprit de vin va à la vingtiéme partie de sa masse, et voilà, pour le dire en passant, pourquoi les vases trop pleins de liqueurs spiritueuses se brisent quelquefois pendant les chaleurs de l'été :

[1] Thermometrum primo inventum a Cornelio Drebbelio, Alcmariano. Boerh., I, p. 82.

[2] Corneille van Drebbel, physicien hollandais, 1572-1634.

[3] Boerh., I, p. 89 et 90.

Car la liqueur faisant effort pour se dilatter et se trouvant arrestée de touttes parts agit contre les obstacles et casse souvent la bouteille.

Au reste, il ne faut point attendre de ces instrumens une précision que leur nature ne comporte pas; Car dans toutte espéce de Thermomêtre, la chaleur dilatte à la fois et l'air et la liqueur, et le vase qui les contient, de sorte qu'à moins d'avoir égard à chacun de ces effets et de faire une raison composée des trois on ne sauroit s'assurer précisément de la quantité du volume dont chaque matiére a augmenté ou diminué.

Nous avons dit que les métaux se rarefient jusqu'au moment de la fusion, durant laquelle ils restent toujours dans le même état de quelque maniére qu'on pousse le feu. Les fluides ont aussi leur dégré de chaleur qu'ils ne passent jamais, et c'est l'ébullition. Voici comment on le prouve.

On remplit d'huile éthérée de Thérébentine *(71)*[1] un matras de verre terminé par un long tuiau très mince qu'on laisse vuide on met ce matras dans un vaisseau plein d'eau l'huile reste à la même hauteur qu'auparavant, si l'eau n'est ni plus chaude ni plus froide qu'elle : mais si l'on place ce vaisseau sur le feu l'huile montera dans le tuyau à mesure que l'eau s'échauffera jusqu'à ce qu'elle vienne à bouillir, alors l'huile s'arrêtera, cessera de monter quelque violence qu'on donne à l'ébullition, en augmentant le feu : C'est que l'eau a acquis toutte la chaleur dont elle est susceptible et qu'elle n'en sauroit communiquer plus qu'elle n'en a elle même; car ce n'est pas de l'huile que vient le défaut, puisqu'elle n'a pas encore atteint le degré de l'ebullition. On se sert ici d'huile de Therebentine et non pas d'Esprit de vin, parce que l'Esprit de vin prend l'ebullition plustot que ne fait l'eau et qu'alors, outre qu'il ne sauroit s'échauffer davantage sans prendre feu, il se raréfie abondamment et se dis-

[1] Boerh., I, p. 91 à 93.

sipe en vapeurs ; on peut donc mesurer le plus ou moins de chaleur dont un fluide est susceptible par le plus grand ou moindre dégré de feu qu'il faut pour le faire bouillir.

Il y a ici une observation trés importante à faire : Car quoique l'ébullition soit le plus grand dégré de chaleur qu'un liquide puisse recevoir, ce degré n'est pourtant pas toujours le même dans chaque liquide en particulier, mais il est rélatif au poids actuel de l'atmosphére sur la surface du liquide bouillant, ainsi qu'il est démontré : De sorte que plus l'air pése plus il fait de résistance à l'action du feu et plus aussi cette action devient puissante quand elle l'a surmonté. D'où il resulte qu'il y a peu d'exactitude a exprimer un dégré de chaleur par celui de l'eau bouillante, si l'on ne détermine encore par le barometre qu'elle est la pesanteur de l'air qu'on y suppose *(72)*[1]. Cette remarque est d'une très grande utilité en Physique : d'abord elle nous instruit d'une Loy générale dont le principe paroit simple : Car puisqu'il est necessaire que pour échauffer les corps le feu mette en mouvement touttes leurs parties, que l'air les comprime à proportion de son poids, on voit aisément que le feu doit employer plus de force pour vaincre une plus grande résistance. Il en est de même quand il agit sur des corps fort compactes dont les parties fortement liées sont difficiles à ébranler. et de la vient par éxemple, que les bois les plus durs font la braise la plus ardente. En second lieu, on explique par cette expérience plusieurs phénoménes dont on ne rend pas bien raison sans cela. Car, par exemple, pourquoi sur le sommet des plus hautes montagnes telles que les Alpes et les pirénées le soleil a-t-il à peine la force de fondre la glace et la neige ? C'est que la Colonne d'air y étant de beaucoup plus courte et l'air plus subtil que dans les plaines, il céde facilement, et ne présente point aux rayons du soleil une resistance assés forte pour en animer l'action. Pourquoi,

[1] Boerh., I, p. 93.

durant l'été le soleil a-t-il tant de force dans les contrées situées sous le cercle polaire que dans l'espace de six semaines il fait germer et meurir les moissons ? C'est que l'air plus pesant dans ces pays là et les corps plus condensés présentent des obstacles au mouvement excité par la chaleur et que ce mouvement une fois produit en a plus d'impétuosité à proportion de la résistance : C'est encore par les mêmes principes qu'on rend raison des effets singuliers de la machine de Papin [1], on sait avec quelle activité l'eau renfermée et bouillant dans cette machine agit sur les corps qu'on y a mis, les os les plus durs y sont *(73)* amollis et dissous en peu de minutes et cela par la simple action de cette eau bouillante mais dont la chaleur est considerablement augmentée par la compression de l'air remfermé et rarefié dans la machine, et par sa propre expansion.

S'il est donc vrai que la chaleur de l'eau peut augmenter à proportion de la pression de l'air, à quel point ne pourroit elle pas parvenir, par l'augmentation indéfinie du poids de l'atmosphére ? quelle ne devroit pas, par exemple être sa chaleur au centre de la terre, où la colonne de l'atmosphére étant alongée de 409640 Toises [2], l'air devroit y peser selon le Calcul de mariotte autant que l'or pése à la surface. de quel poids immence l'eau n'y seroit elle donc pas comprimée, et quel exces de chaleur n'y devroit elle pas acquérir ; on peut croire sans peine qu'elle y prendroit l'ardeur des métaux en fusion et qu'elle s'y embraseroit comme eux. Au reste, je ne dois pas finir cet article sans faire mention d'un fait assés curieux ; François Caron [3], dans sa rélation du Japon parle de plusieurs fontaines extraordinaires, et entre autres d'une dont l'eau ne coule qu'à certaines heures, la chaleur de cette eau,

[1] Boerh., I, p. 93.
[2] Ibid., p. 157.
[3] François Caron, Relation de l'Empire du Japon comprise dans les réponses que F. C. président de la Cie hollandaise en ces pays fit au sieur Lucas..., 1663.

est à un dégré ou l'on ne sauroit échauffer l'eau ordinaire, et se conserve aussi beaucoup plus longtems, et de peur qu'elle ne brule la terre on a revêtu de bonnes pierres le Canal par où elle passe.

Sur ce que je viens d'exposer j'appellerai donc feu[1] cette chose d'ailleurs inconnuë qui a en soi la proprieté de penetrer tous les corps tant solides que fluides de les dilater, et de leur faire occuper de plus grands espaces; définition d'autant plus juste qu'on ne connoit dans la nature *(74)*[2] nulle autre chose qui ait cette faculté que le feu seul, qu'il paroit au contraire que le feu produit toujours ces deux effets dans tous les corps sur lesquels il agit, et que c'est sur le dégré de son accroissement que se régle celui de leur extension. Contentons nous de reconnoitre la présence du feu à ce signe certain et suffisant, et cherchons à présent ses principales proprietés.

La prémiére et la plus considérable que nous lui connoissions, c'est d'être repandu généralement dans toutte la nature et d'exister sans cesse en tout lieu quoiqu'en différentes quantités : Cela se prouve par les expériences du Thermomêtre qui ne passe jamais naturellement le terme de 0. mais qu'on fait descendre beaucoup plus bas par divers mélanges capables de produire un plus grand froid, et par consequent, de priver les corps d'une partie du feu qu'ils contiennent encore. Sans qu'on sache jusqu'où l'industrie humaine pourroit porter cette diminution ; preuve qu'il reste toujours quelque portion de feu non seulement dans la glace naturelle : mais même dans les corps encore plus froids qu'elle ; il est d'autres expériences[3] qui ne montrent pas moins évidemment la présence continuelle du feu en tout lieu.

Choisissez, par exemple, un tems et un lieu ou le froid

[1] Boerh., I, p. 95.
[2] Ibid., p. 95.
[3] *On ne peut glacer l'esprit de vin.* (Note au crayon). (R.)

soit extréme et la gelée très forte et frottez deux piéces de fer plattes l'une contre l'autre avec beaucoup de force et de vitesse vous les sentirez d'abord s'echauffer peu à peu, et enfin vous les verrez jetter des étincelles et rougir comme si elles sortoient de la forge : cette expérience est d'autant plus digne de remarque que le feu qui en resulte est en tout parfaittement semblable au feu ordinaire, que le *(75)*[1] même effet arrive toujours quoiqu'avec plus ou moins de violence dans quelque lieu haut ou bas, froid ou chaud, même dans le vuide et dans quelque tems que l'on veuille l'éprouver, et que cet effet sera toujours proportionnel à la force et à la velocité du frottement, avec cette différence pourtant que plus le lieu sera froid et sec, et plus la chaleur sera prompte et active. Au reste, tous les corps sont sujets à s'echauffer de même par l'attrition violente : Mais plus ou moins à proportion de leur dureté, de là vient que l'acier trempé et durci à l'eau s'échauffe plus que le fer tendre jusqu'à produire dans un instant un feu très violent avec un caillou également dur ; le fer tendre à son tour s'echauffe encore plustot que ne feroit l'étain ou le plomb ; et le bois même dés qu'il a un certain degré de solidité et de dureté est capable, non seulement d'acquerir de la chaleur par le frottement : mais encore de produire du feu *(76)* presque dans un instant comme on le voit dans le bois de fer des Américains[2]. Il est aisé de rendre raison de ces différences, en supposant que le feu pour être produit a besoin de resistance dans les parties des corps frottés : Car alors on voit que les corps mous cédant trop aisément à l'attrition doivent donner trés peu de chaleur : d'ailleurs l'élasticité des corps durs en fait passer le choc et ses oscillations dans touttes leurs parties les plus déliées et se trouve ainsi plus capable de donner l'ebranlement et le

[1] Boerh., I, p. 96 et 97.

[2] *Les Indiens allument du feu par le frottement de la moelle de la plante nommée ferula, et les Américains par le bois de l'Yuca.* (R.)

mouvement nécessaire aux particules ignées qui y sont contenues.

Il est donc manifeste par ce que je viens de dire que plusieurs choses concourent à la production du feu par la voye du frottement. 1°. La dureté des corps. 2°. leur Elasticité. 3°. la vitesse du mouvement 4°. et la force de l'attrition. L'ardeur et la violence du feu produit est toujours en raison composée de ces quatre causes, et par consequent, on doit, pour déterminer le degré de ce feu avoir égard à touttes les quatre. Mais quand on pourroit assigner quelque corps d'une densité, d'une dureté et d'une élasticité parfaitte on ne pourra jamais déterminer jusqu'à quel point le mouvement et la force pourroient être augmentés, ni par consequent jusqu'à quel dégré de violence le feu pourroit étre poussé suivant les loix de la nature.

On voit ici la raison pourquoi tous les liquides ne sont que peu ou point susceptibles d'être echauffés par le frottement; car leurs parties fuyent et s'échapent sans donner prise à l'attrition aussi eprouve-t-on si l'on insére quelque liqueur comme de l'eau ou de l'huile entre les deux surfaces de deux corps ainsi mus qu'elle en retarde et diminue considerablement la chaleur comme il est aisé de l'éprouver sur une meule à aiguiser: voilà pourquoi on enduit de graisse ou d'huile l'axe et le moyeu des rouës *(77)*[1], non seulement pour en faciliter le mouvement mais aussi pour tempérer la grande chaleur qu'y exciteroit le frotement continuel : Car on voit quelques fois les moulins à vent et les rouës des chaises de poste s'embraser subitement quand l'axe tout à fait désseché n'a plus rien qui s'oppose à la violence du frottement.

On pourroit icy former une difficulté sur la production du feu par l'attrition, et demander si dans le frottement violent de deux corps, il ne pourroit pas se faire que la vive

[1] Boerh., I, p. 98.

agitation de leurs parties les changeât en un vrai feu qui n'existoit pas auparavant; de sorte, par éxemple, qu'il put suffire d'émouvoir suffisamment les particules non ignées d'un corps quelconque pour changer réellement leur nature, les embraser et en faire de véritable feu, sans avoir besoin de supposer que ce feu existât auparavant caché dans ce corps-là, privé de puissance et d'action. Cette objection a peu de force et nous y repondrons ailleurs; je me conterai de remarquer ici combien elle est supperfluë depuis que nous avons prouvé que le feu existe dans tous les corps; il est même certain qu'il y existe également répandu c'est à dire, proportionnellement aux espaces jusqu'à ce que quelque cause particuliére vienne à le mettre en action dans un endroit plustot que dans l'autre : Ainsi, malgré la différence du sentiment qu'ils produisent au toucher, le marbre et la laine; le mercure et l'esprit de vin contiennent tous une égale portion de feu, c'est à dire de ce principe si merveilleux de la rarefaction des corps, et ce feu dés qu'il est manifesté se montre toujours semblable à lui-même; partout les mêmes proprietés et des proprietés qui n'appartiennent qu'à lui. D'ailleurs, ce changement est une chose impossible à concevoir, au lieu qu'il n'y a rien que de simple et d'intelligible dans la Theorie du feu géné et renfermé entre les parties des corps, mis en liberté et agité par leur mouvement; et quand aux apparences de la génération *(78)* et de la destruction du feu, on en rendra facilement raison en considérant que les parties du feu dispersées ne nous sauroient être sensibles, et que ce n'est qu'en les rapprochant et resserrant dans un moindre espace qu'on les peut soumettre aux yeux et aux autres sens.

Nous connoissons donc déjà le feu par ses proprietés de pénétrer tous les corps, de mettre leurs parties en mouvement et de les rarefier. Il faut encore le connoitre par celle qu'il a de se mouvoir de lui même [1] et de s'étendre de tous

[1] Boerh., I, p. 102.

cotés en ligne droitte du Centre de l'espace qu'il occupe : cette proprieté est manifeste par les plus simples expériences ; une barre de fer ardente communique au même éloignement un égal dégré de chaleur à tout ce qui l'environne, la liqueur du Thermométre approché de tous côtés a distances égales d'un globe de métal échauffé également dans l'eau bouillante s'élévera toujours au même dégré. En un mot, le feu tend toûjours à se repandre également de tous cotés, et les forces du feu ainsi répandu, de même que la communication de ces forces sont toujours proportionnelles aux espaces qu'il occupe, ou si l'on veut, touttes choses d'ailleurs égales, à son éloignement du centre de son action : de là vient que les corps sont capables de conserver leur chaleur plus ou moins de tems selon leurs différentes figures. Plus ils ont de superficie à proportion de leur masse et plustôt la chaleur se dissipe ; ainsi la figure sphérique qui a la plus grande masse sous la moindre surface est celle sous laquelle un même corps peut la conserver le plus longtems et c'est peut être là une des raisons pourquoi le soleil et les étoiles fixes ont receu cette figure. Que si, au lieu d'être ainsi divergentes, on supposoit que par quelque cause physique les forces et l'expansion du feu tendissent d'un seul et même côté par une *(79)*[1] direction paralléle, il est aisé de voir que l'action en seroit considérablement augmentée par la reunion de touttes les forces du feu de ce même côté et par sa plus grande densité et Boerhaave soumet cette différence à un calcul assés simple en supposant dans l'un et dans l'autre cas deux globes egaux dont l'un communique à l'autre le feu ou la chaleur suivant la direction parallèle et suivant la divergente.

Que le feu agisse en ligne droitte, cela s'ensuit évidemment de ce que nous venons de dire ; d'ailleurs, chacun sait que les rayons du soleil nous parviennent en ligne droitte et et que tombant sur quelque obstacle propre à les faire réflé-

[1] Boerh., I, p. 110 à 113.

chir, ils réjaillissent encore en ligne droitte. Que si on les fait détourner en mille maniéres de miroir en miroir, toujours continueront-ils à communiquer en ligne droitte de l'un à l'autre selon les Loix de la catoptrique ; on peut même dire, vû l'excessive distance du soleil à nous et la grosseur immense de cet astre que ces raions tombent presque parallélement sur la terre : car à Bologne, par exemple, le rayon du soleil qui de la voute de St. Pétrone tombe sur le pavé de l'Eglise pour marquer la Méridienne forme un petit Cylindre apparent et non pas un Cône, ce qui n'arriveroit pas si les rayons du soleil avoient une divergence sensible : C'est à cette propriété expansive, à cette direction rectiligne, et à ce parallelisme des rayons du soleil que Boerhaave attribuë la chaleur et la lumiére [1] qui en émanent, sans aucune émission de la propre substance de cet astre, sans addition d'aucune nouvelle matiére, et sans qu'il soit besoin de produire du feu avec ce qui n'en étoit pas. Le feu, dit-il, qui se trouve repandu dans l'air et dans les corps, agit également et avec la même force de tous côtés, et il est *(80)* [2] naturel que son action ainsi divisée soit peu sensible : mais dés que les rayons du soleil viennent à pousser le feu d'un seul côté, et à lui donner la direction paralléle, alors toutte son action se fait sentir de ce côté là, et y devient plus forte et plus manifeste.

La chaleur la plus ardente que le parallelisme des rayons du soleil peut causer dans l'air et dans les corps est encore fort éloignée de la chaleur naturelle et vitale d'un homme en santé : Car la chaleur d'un homme en santé fait communément monter le Thermomêtre jusqu'au 92e dégré : au lieu que celle du soleil arrive rarement au 84e [3] et y reste fort peu de tems : même avec le secours des réfléxions et

[1] Boerh., I, p. 114.
[2] Ibid., I, p. 114, 115.
[3] Ibid., I, p. 115.

refractions naturelles des nuées et des météores formés dans les airs ; la foudre exceptée, jamais les rayons du soleil n'ont pu parvenir à enflammer l'esprit de vin, les huiles, les soulphres ni la poudre à Canon. De sorte que le soleil brulant de la Zone torride n'approche pas encore de l'effet que l'attrition seule est capable de produire dans le cœur de l'Hyver et sur les corps les plus froids. Car deux morceaux de fer frottés un peu vivement vont bientôt donner, même avant que de rougir, une chaleur suffisante pour embraser le soulphre, la poudre à canon, et même le bois, tandis que dans la même saison les rayons du soleil les plus actifs, les plus brillans et dont nul homme ne peut supporter la vuë ne sont pas capables de fondre la glace qui leur est exposée : Nouvel argument de l'extréme différence qu'il y a entre la nature du feu et celle de la lumiére et de la prévoyance du Créateur qui a placé le globe du soleil à une telle distance de la terre qu'il *(81)*[1] puisse y répandre une chaleur suffisante pour la conservation des Étres qui la remplissent sans les exposer par sa trop grande ardeur à un embrasement ou a une destruction inévitable.

Il y a lieu de juger qu'au dessus de nôtre atmosphére, l'activité du soleil est toujours proportionnelle à la longueur de ses rayons ; il n'en est pas ainsi sur la terre : les réfléxions, les refractions, et une infinité d'autres causes particuliéres augmentent ou diminuent les effets de cet astre et y causent de grandes varietés. Les diverses couleurs des corps, par éxemple, les rendent plus ou moins propres à recevoir ou à renvoyer la lumiére et les rayons du soleil : ainsi les corps noirs qui les absorbent sans les réfléchir en sont plustôt et plus vivement échauffés, ils s'embrasent plus aisément et mouillés, séchent plustôt que ceux de toutte autre couleur ; le blanc, au contraire, qui réfléchit les rayons sans les absorber fatigue et eblouit les yeux, il renvoye la chaleur et ne

[1] Boerh., I, p. 116, 117.

s'échauffe lui même que trés difficilement. De là vient la précaution de doubler son chapeau de papier blanc quand on marche au soleil : de là la préférence que donnent les jardiniers à la terre noire comme plus propre que toutte autre a être pénétrée par la chaleur ; au Contraire, ils rebuttent les terres blanches comme froides et stériles. En effet ; où le sol est noir la terre s'échauffe quelquefois jusqu'à un dégré intolérable, et ou il est blanc, c'est l'air seul qui s'échauffe par la refléxion des rayons, comme dans l'Ile d'Ormus[1] où les rayons du soleil refléchis par une chaine de montagnes blanches embrasent l'air jusqu'à suffoquer les habitans pendant leur sommeil; de quoi ils n'ont d'autre moyen pour se *(82)*[2] garantir qu'en se couchant dans l'eau et s'endormant ainsi la tête suspenduë à l'air. Tel est l'effet du blanc et du noir : mais entre ces deux couleurs extrémes, le bleu, le verd, le rouge et les autres couleurs intermédiaires absorbent ou refléchissent les rayons suivant certaines proportions dont on pourroit s'assurer par l'expérience des miroirs ardens de différentes couleurs. Le Jaune, par éxemple, est celui qui approche le plus du blanc quand à la puissance réflective, et le violet est, après le noir, celui qui absorbe le plus de rayons. Tous ces Antécédens posés ; M. Boerhâve tâche d'expliquer la formation des météores, à peu prés de la maniére suivante.

La force du feu, terrestre ou solaire, resout l'eau et les autres liqueurs en vapeurs et les élêve dans les airs. Le poids de l'atmosphère sur ces vapeurs diminuant à mesure qu'elles s'élêvent, les comprime moins : ainsi en s'élevant elles se divisent toujours davantage, tant par l'augmentation des espaces que par leur moindre attraction réciproque. Moins préssées, elles rassemblent moins de feu autour d'elles. Elles deviennent plus froides, et elles nagent en forme de corpus-

[1] Boerh., I, p. 119.
[2] Ibid., I, p. 119, 120.

cules très subtils dans des espaces dont la résistance diminue à proportion de leur hauteur. Peut être alors les particules de l'eau sont elles reduittes à leurs principes élementaires durs et infléxibles pris ainsi séparément, mais capables de reprendre par leur réunion et par le concours des particules de feu la molesse et la fluidité de l'eau. Quand donc plusieurs parties de ces vapeurs aqueuses se trouvent rassemblées par quelque cause dans cette région supérieure et froide de l'air; il est vraisemblable qu'elles la remplissent de petits flocons de neige ou de glace qui venant à descendre plus bas par la pesanteur qu'ils ont acquise dans leur réunion se trouvent resserrez dans des espaces plus étroits, et, ainsi rassemblez reçoivent et réflechissent les rayons du soleil et nous paroissent *(83)*[1] en formes de nuées qui présagent par leur blancheur des neiges, des gréles, des vents glacés, des pluyes froides; car touttes les fois que la face d'une telle nuée qui regarde le soleil paroit blanche on est assuré que le côté oppose doit être très froid nécessairement puisque la chaleur et les rayons du soleil n'y pénétrent pas. De là il est aisé de voir combien de différentes temperatures peuvent regner dans l'air et à combien de variations subites il doit être sujet par la position, la couleur des nuées, et la direction des rayons qu'elles réfléchissent. Que si par leur noirceur elles donnent accés aux rayons brulans d'un soleil d'été, ils y exciteront bientôt le tonnere et les foudres.

Il y auroit bien des réfléxions à faire sur cette explication de Boerhave; par exemple, ne semble-t-il pas que l'air étant plus[2] froid dans une région [9] supérieure à cause de sa plus grande subtilité, quand ces vapeurs y sont élevées, elles devroient rendre l'air plus grossier, y refléchir y refracter diversement les rayons du soleil, donner prise à leur action,

[1] Boerh., I, p. 120.

[2] Commencement d'un fragment de brouillon appartenant à la bibl. de Neuchâtel (fragment 2).

et ainsi réchauffer l'air plustôt que de s'y glacer elles mêmes? D'ailleurs, n'étoit-il pas essentiel d'expliquer comment la force du feu peut élever en vapeurs les particules de l'eau : Car de quelque maniére que l'on conçoive le feu, il paroit que ce n'est qu'à la faveur du mouvement qu'il raréfie et enlêve ces vapeurs. Or ce mouvement, quel qu'il soit, peut bien chasser et faire nager quelque tems dans la partie inférieure de l'air les particules de l'eau qu'il agite, à peu prés comme ces petits Atômes de poussière que nous voyons sans cesse voltiger ça et là : Mais il ne sauroit les élever jusqu'à région des nuées [10] ni même les soutenir dés que la force qu'il leur a communiquée sera usée contre la résistance *(84)* de l'air et que le vent cessera de les agiter : Car comment le mouvement pourroit-il changer la nature des corps simples, et faire que l'eau spécifiquement plus pesante que l'air, devint spécifiquement plus légére [11]. C'est pourtant ce qu'il seroit necessaire d'établir pour concevoir comment les particules aqueuses se maintiennent tranquillement dans la moyenne région condensées par le froid sans en redescendre, jusqu'à ce |que quelque [12] autre cause vienne à rompre cet équilibre en les reunissant et les forçant de retomber. Dira-t-on que ces particules s'applatissent en lames trés subtiles se soutiennent dans l'air par la grandeur de leur surface, comme une [13] mince lame de cuivre se soutient au dessus de l'eau ? Mais une telle lame ne s'élévera jamais du fond de de la mer, et ne se soutiendra point entre deux eaux; on en voit d'abord la raison. recourra-t-on au systême de M. Peluche[1] ? dira-t-on par exemple, que les particules d'eau s'élargissent de touttes parts par l'action du feu qui y est renfermé et s'arrondissent en petittes bulles qui, formées d'une pellicule aqueuse très mince et remplies de la matiére du feu très subtile et très raréfiée occupent avec elle un volume plus leger qu'un égal [14] volume d'air ? alors on conce-

[1] L'abbé N. A. Pluche, 1688-1761.

vra bien, à la vérité comment ces particules montent et s'élêvent dans l'air, mais comment [15] en pareil cas concevrons nous avec M. Boerhâve que ces bulles ainsi figurées et composées soient pourtant des Etres simples en nombre et en substance, [16] des corps parfaitement durs et les principes Elementaires de l'eau [1] ?

Si l'action du feu est augmentée en changeant sa direction divergente en direction paralléle, elle le sera encore davantage si on la rend convergente, car tout cela tient au même *(85)* principe. si vous rassemblez la même quantité de feu dans un moindre espace, il en aura plus de force : diminuez encore l'espace, la force augmentera d'autant, et c'est sur cette proposition qu'est établie la Théorie des miroirs ardens [2]. Leur perfection dépend de plusieurs choses. 1° De la quantité des rayons qu'ils reçoivent, d'où il s'ensuit que les plus grands doivent être les meilleurs. 2° De l'exacte refléxion de tous ces rayons, ce qui exige la blancheur, la dureté et le parfait poli de la matiére du miroir. 3° De la réunion de tous ces rayons dans un seul point ou dans le plus petit espace qu'il est possible, cela tient uniquement à la figure du miroir ; et pour cela, cette figure doit être telle que tous les rayons tombans parallelement sur sa surface, et s'y réflechissant sous un angle égal à celui d'incidence concourent ainsi réfléchis en un même point qu'on appelle foyer, et c'est là où la force de ces rayons reunis devient capable de fondre et de vitrifier [17] les pierres et les metaux. Quand à la figure de ces miroirs ; les Géométres demontrent que la parabolique est la plus propre à produire l'effet qu'on [18] s'y propose : mais tous les miroirs Paraboliques que l'on [19] a essayé de faire jusqu'à présent n'ont pas eu le succés qu'on en attendoit, ce qu'on doit attribuer, non à aucune erreur qui se trouve dans la demonstration, mais à la grande diffi-

[1] *Voyez le chapitre de la distillation.* (R.)
[2] Boerh., I, p. 120.

culté, pour ne pas dire l'impossibilité de les tailler un peu exactement selon cette figure. Les miroirs sphériques sont beaucoup plus aisés à faire et ce sont aussi ceux qui reussissent le mieux.

Le plus parfait miroir ardent qui ait été construit jusqu'icy est celui que les Vilettes[1], fameux Ouvriers de Leyde[2] ont fait il y a plusieurs Années, et sur lequel M. Boerhâve a fait touttes ses expériences. Le Diamétre en est de 43 pouces, celui du foyer d'un demi pouce, et ce foyer est à trois pieds et demi de distance de la surface du miroir. L'Activité de [20] ce Miroir est telle qu'il vitrifie *(86)*, non seulement les Métaux, mais les cailloux et les pierres de toutte espéce, ce qui est le plus puissant effet du feu qui soit connu dans la nature : car on n'a point [21] encore observé que la foudre même qui est capable de mettre dans un instant le fer en fusion ait jamais porté son action jusqu'à vitrifier les pierres. Par où l'on voit que la simple attrition d'un caillou et d'un morceau d'acier produit le feu le plus violent que nous connoissions puisqu'on trouve que les parcelles de feu qui s'en échappent ne sont autre chose que de petits globules [22] de la matiére de la pierre ou de celle du fusil détachés et vitrifiés en un instant. Au reste, on doit voir l'impossibilité de fixer le dernier degré de violence dont le feu est susceptible puisqu'on l'augmenteroit toujours à volonté en augmentant de même le diametre des miroirs ardens si l'industrie humaine en êtoit capable. L'expérience prouve [23] en effet que les plus grands sont les plus actifs et l'on en trouve aisément la raison dans la [24] plus grande ou moindre quantité de rayons qu'ils reçoivent et qu'ils refléchissent : Or comme plus ces miroirs sont grands et plus leurs foyers sont éloi-

[1] François Villette (père), né à Lyon en 1621, mort en 1698.

[2] Quod artifices summi, magnis impensis, solertissima industria, labore summo confecerunt, pater et digni duo patre filii, Vilettii Lugdunenses. Boerh., I, p. 121.

gnés, on pourroit encore en doubler la force en faisant concourir au même foyer le miroir, par éxemple des Villétes et la [25] lentille du Palais royal de laquelle je parlerai tout à l'heure, mais la difficulté seroit de retenir les matiéres qui y seroient en fusion [26]; Qu'on juge donc par ce que je viens de dire quels soudains et étranges effets peuvent être produits par les nuées figurées en lentilles et en sphères, refractant et refléchissant les rayons du soleil en divers sens et concourant quelquesfois au même point pour y produire les météores les plus surprenans.

Les lentilles dont je viens de faire mention sont des solides de verre ou de cristal formés de deux segments de sphére appliqués l'un contre l'autre et par lesquels on peut aussi reunir les rayons du soleil [27] au moyen de la refraction : Mais quoique ces rayons ainsi rapprochez aient assés de force pour embraser [28] les matiéres combustibles et mettre les métaux en fusion : ces instrumens toujours *(87)* [1] foibles et imparfaits ne méritent nullement d'être mis en comparaison avec les miroirs ardens tant à cause de l'imperfection de la matiére dont ils sont construits [29] et du trop grand Diamétre des foyers, que de la quantité innombrable de rayons qui se réfléchissent de la surface du verre au lieu d'y entrer et de ce que ceux qui y entrent peuvent perdre de leur force en traversant ainsi ainsi d'un milieu dans un autre plus ou moins solide. Le plus parfait verre de cette espéce est celui du Palais Royal [2] construit par M. de Tschirnaus [3] lequel est aujourdui entre les mains de l'Academie des Sciences ou [30] plustôt entre celles de M. Pajot d'Onzembray [4], mais quoi

[1] Boerh., I, p. 127 et 131.

[2] Sed nunquam accuratius quam per vitra Tschirnhausiana Ducis Aurelianensis, in horto Palatii Regii... Boerh., I, p. 131.

[3] Ehrenfried Walther de Tschirnhausen, 1651-1708.

[4] Louis Léon Pajot, comte d'Onzembray ou d'Ons en Bray, mécanicien français, membre honoraire de l'Académie des Sc., 1716, propriétaire d'un cabinet de physique qu'il légua à l'Académie, 1678-1754.

qu'on ait encore retréci le diamétre de son foyer au moyen d'une seconde lentille plus petitte, [31] et que celui de la grande excéde de cinq pouces le Diamétre du miroir des Villétes, son activité de beaucoup moindre est une preuve que la catoptrique seroit préférable à [32] la dioptrique sans la nécessité de tenir les matiéres qu'on veut exposer aux miroirs ardens presque suspendues au dessus du miroir de sorte qu'elles tombent en goutes des qu'elles entrent en fusion : ce qui rend les observations presque impossibles.

Si la force prodigieuse des miroirs ardens [33] étoit égale à la force de la somme des rayons qu'ils reçoivent, il seroit aisé de déterminer [34] exactement de combien cette force surpasse celle de la quantité des rayons qui tomberoit [35] naturellement du soleil sur un espace égal au foyer du miroir ; Car ces deux forces seroient précisément entre elles comme les quarrés des deux diamétres et du miroir et de son foyer : mais pour être en droit de conclurre cela il faudroit avoir demontré que tous les rayons qui tombent sur la surface du miroir sont refléchis dans le foyer chacun précisément avec le même dégré de force qu'il *(88)*[1] avoit auparavant. On [36] pourra sur les remarques suivantes juger de la vraisemblance d'une semblable supposition.

1. Tous les Physiciens sont d'accord que l'Or est le plus solide aussi bien que le plus [37] pesant de tous les métaux. Cependant l'Or a une multitude et peut être une infinité de pores, et quoi qu'il soit impossible de déterminer la quantité précise de matiére qu'il contient sous un volume [38] donné, il est très apparent que ses pores excédent considérablement sa solidité. Mais le fer, de beaucoup plus leger que l'or a de plus grands pores, en plus grand nombre et moins de matiére que lui. Or le [39] fer ou l'acier est la plus pesante ; la plus solide, et par consequent la moins poreuse de touttes les matiéres dont on s'est servi jusqu'ici pour la construction

[1] Boerh., I, p. 127.

des miroirs ardens. D'où il suit que la surface de ces corps doit contenir peu de substance solide et beaucoup de pores, et qui sait en quelle proportion ? peut être cette substance ne fait elle pas la millioniéme partie de la masse ; c'est à dire, que d'un million de rayons qui tomberont sur une surface aussi parfaittement polie qu'elle [40] aura pu l'être, il n'y en aura peut être qu'un seul de refléchi sur 999999 d'absorbés.

2. Quand même la matiére du miroir auroit toutte [41] la solidité que nous savons qui lui manque, comment pourrions nous en déterminer exactement la figure ? tenons [42] nous en, si l'on veut à la sphérique comme la plus aisée : mais si jamais on avoit taillé un miroir parfaittement sphérique toutte sa surface concave paroitroit [43] absolument noire hors du cône de réfléxion qui aboutiroit au foyer, excepté quelques foibles rayons un peu divergens par aberration. Mais au contraire de quelque sens qu'on regarde un pareil miroir le fond en est vu fort aisément : Ce qui peut venir tant de l'imperfection même de la figure, que de celle du poli qui sans parler des pores y laisse voir avec le microscope une infinité de petittes faces planes ou courbes dirigées en mille sens différens qui doivent necessairement refléchir la lumiére de tous cotés.

3. Il se presente d'autres *(89)* [1] difficultés par rapport à la matiére même du miroir : Car pour étre sur [44] qu'il réfléchit également de touttes ses parties tous les rayons qu'il reçoit, il faudroit l'être auparavant de la parfaitte homogéneité de la matiére qui le compose, autrement on voit que des parties étérogénes peuvent réfléchir ou absorber les rayons en différentes quantités [45] suivant les diverses couleurs et les divers degrés de solidité de ces parties. Cette remarque seroit bien [46] d'une autre importance s'il étoit vrai, comme de grands Philosophes l'ont soupçonné qu'il y eut dans les corps quelque mélange d'une matiére à nous incon-

[1] Boerh., I, p. 128.

nuë mais tout à fait privée de la faculté reflective ; de sorte que s'il étoit possible de voir quelque portion de cette matiére, [47] elle nous paroitroit d'un noir absolu.

4. Il semble d'abord que la force des rayons au foyer du miroir ardent ne sauroit surpasser celle [48] de ces mêmes rayons tombés parallélement sur toutte la surface, car d'où leur seroit venu l'excédent ? Cependant les Neuvtoniens prétendent que ces rayons acquiérent une nouvelle force par leur [49] plus grande proximité, et cela en raison reciproque de leur distance [50] entre eux : en effet cette supposition semble presque necessaire pour concevoir la prodigieuse différence qu'il y a entre l'action des rayons réunis autant qu'ils peuvent l'être au foyer du miroir ardent [51] ou du verre lenticulaire, et celle des mêmes rayons éloignés de quelques pouces au deça ou au delà du [52] foyer.

5. Enfin, on ne peut pas même assurer que les mêmes rayons se réflechissent sous touttes sortes d'angles avec le même degré de force : Car il y a grande raison de soupçonner qu'un rayon qui tombe perpendiculairement et réjaillit de même employe plus de force et perd plus de son mouvement qu'un autre qui tombant très obliquement ne fait presque qu'effleurer la surface qui le fait réjaillir.

Touttes ces remarques montrent suffisamment la difficulté qu'il y a de comparer la force des rayons du soleil tombans parallélement sur un miroir ardent avec celle des mêmes rayons réfléchis *(90)*[1] et rassemblez au foyer de ce miroir. M. Boerhâve imagine qu'en faisant un couvercle plane de la grandeur de l'ouverture du miroir on pourroit par des divisions et des trous faits à ce couvercle y laisser passer et refléchir successivement telles portions qu'on voudroit de la lumiére du soleil tant dans le milieu qu'aux extrémités du miroir et ainsi comparant les différens effets s'assurer de

[1] Boerh., I, p. 129, 130.

quelque chose sur les doutes importans à la Physique et à la catoptrique, qui nous restent à cet égard.

A [53] touttes ces expériences sur les miroirs ardens et sur les lentilles dont on peut voir le detail plus au long par M. Boerhâve dans sa chymie et par M. Homberg[1] dans les mêmoires de l'Academie Royalle des Sciences, il faut ajouter ces observations importantes.

1° Le feu violent qui s'excite au foyer du verre ou du miroir ardent y est produit sur le champ [54] avec toutte sa force aussitôt qu'on expose le miroir ou la lentille perpendiculairement aux rayons du soleil 2°. [55] Ce même feu dure avec la même violence aussi longtems que le miroir demeuré exposé au soleil et que cet astre conserve la même ardeur. [56] D'où l'on peut tirer plusieurs conclusions, savoir.

1°. Que ces expériences confirment la proprieté expansive du feu [57] que M. Boerhâve appelle stagnation, et par laquelle cet Elément tendant toujours par lui même à se repandre également dans tous les corps ne se fait sentir que lorsque quelque cause extérieure, comme ici les rayons du soleil, vient [58] à rompre cet équilibre. 2°. Que, par consequent, les rayons du soleil ou [59] pour mieux dire, les corpuscules de feu sont plustôt disposés à se fuir mutuellement et à s'éloigner les uns des autres qu'à s'attirer reciproquement; ce qui se voit assés par la maniére dont ils se séparent et se perdent au delà du foyer d'une lentille. 3°. Que le feu n'a point toujours besoin comme on le pense d'aliment continuel ni de renouvellement de matiére combustible pour subsister, puisque pendant plusieurs heures il ne perd rien de sa force au foyer d'un verre ardent; ce qui peut faire concevoir comment *(91)*[2] selon les Loix naturelles le feu et la lumiére peuvent se trouver reunis dans le soleil et subsister par eux mêmes sans aucun nouveau concours de lumiére et

[1] Guillaume Homberg, alchimiste hollandais, 1652-1715.
[2] Boerh., I, p. 193.

de feu [60] ni de matiére inflammable. 4°. Que le feu ne peut subsister [61] dans un lieu qu'à proportion de la quantité et de la solidité de la matiére qui le reçoit. Ainsi le feu se dissipera sur le champ au foyer d'un miroir ardent qu'on aura voilé sans y laisser [62] même le moindre vestige de chaleur, à cause, sans doute, de l'air froid qui succéde aussitôt [63] à celui qui en avoit été chassé par la rarefaction : Mais si l'on expose à ce foyer quelque matiére compacte comme du fer ou une pierre et qu'on laisse au feu le tems de la pénétrer, cette matiére conservera sa chaleur longtems après qu'on aura voilé le Miroir, et cette chaleur sera forte et durable à proportion de la solidité du Corps qui l'aura receuë.

Ce feu ainsi rassemblé au foyer d'une lentille ou d'un [64] miroir ardent produit entiérement les mêmes effets que le feu ordinaire, ainsi les corps qui y [65] auront été exposés, un Boulet de Canon, par exemple, fera monter la liqueur du Thermomêtre de quelque côté qu'on l'en approche et de la même quantité, à distances égales ; [66] il enflammera la poudre à canon, le soulphre, les Bois et les autres matiéres combustibles de la même maniére que s'il avoit été chauffé au feu de forge. Mais ce qu'il y a de remarquable, c'est que ce même fer qui échauffé dans le feu ou au foyer d'une lentille est capable d'embraser le bois, le souffre et les autres matiéres combustibles, ne sauroit enflammer une seule goutte d'Alcool le plus pur qui prend feu si facilement : cette goutte versée sur ce fer brulant s'y rassemblera en globe semblable à du mercure courra çà et là de la même maniére et enfin s'évaporera toutte en un instant sans donner aucun signe de flamme.

(92)[1] Avant que de rien hazarder sur la nature du feu, il est trés nécessaire de connoitre touttes les propriétés de cet Element. La plus sensible proprieté des corps que nous connoissons est la pesanteur. Le feu pese-t-il ? Il semble

[1] Boerh., I, p. 193, 194.

que rien [67] ne soit si aisé a resoudre qu'une semblable question. Cependant elle reste encore indécise parmi les Physiciens : il y a des expériences pour et contre qui paroissent décisives. Par exemple : dans la Calcination de l'antimoine ce demi métal augmente considérablement de poids ; ce poids surabondant ne peut être venu que des parties de feu qui on pénétré l'antimoine durant la calcination. C'est l'expérience de M. Homberg pour prouver que le feu pése. D'autre part, on [68] prend un lingot, une barre de fer qu'on a pésée exactement ; on la met rougir au feu ; on la repése pendant qu'elle est rouge ; on le laisse refroidir on le repése encore, et l'on trouve qu'avant, durant, et après la rutilation le poids en est exactement le même. Donc le feu ne pése pas. L'expérience et la conclusion sont de M. Boerhâve. Entre ces deux sentimens contraires tous deux appuyez par des expériences décisives il sera aisé de choisir si l'on fait les observations suivantes.

1°. L'Antimoine de M. Homberg qui augmenta de poids, calciné à un pied et demi du véritable foyer de la Lentille [69] de Tschirnaus, ayant été mis en fusion au véritable foyer perdit tout le poids acquis et un huitiéme du sien propre. Or si c'étoient les particules de feu qui [70] augmentérent son poids dans la calcination, comment se peut-il qu'il ait perdu ce poids au véritable foyer ? Un nouveau feu n'auroit-il pas, au contraire, du produire [71] une nouvelle augmentation, et n'est-il pas vraisemblable que le feu du foyer étant plus violent que celui auquel on [72] avoit calciné ce demi métal, sépara les parties étérogénes qui s'étoient unies au regule d'Antimoine pendant la calcination et qui avoient augmenté son poids ?

2°. Tous les métaux en fusion perdent de leur poids ; *(93)* et cependant la fusion est l'état dans lequel ils reçoivent la plus grande quantité de feu, du moins ceux qui rougissent avant que de fondre : Ainsi si le feu augmentoit le poids des corps, il devroit augmenter considérablement celui des mé-

taux en [73] fusion, mais au contraire, leur poids diminuë. L'augmentation du poids des corps calcinés à travers le verre est de beaucoup moins considérable que celle des corps que l'on calcine en plein air, quoique la même quantité de feu pénétre à travers le verre puisqu'il y produit les mêmes effets sur les corps. Enfin, plusieurs autres substances et le plomb même ont été quelquefois tenues au feu pendant très longtems sans [74] aucune augmentation de poids ; c'est une preuve certaine que ce n'est point le feu qui augmente le poids des corps, car s'il l'augmentoit une fois il l'augmenteroit toujours : mais si l'on attribue cette augmentation à l'intromission de quelques corps étérogénes dans les pores des [75] substances que l'on expose au feu on conçoit que les différentes circonstances de l'opération peuvent changer ces effets.

3°. Boyle, *de flamma Ponderabilitate* prouve à la vérité que la flamme pése, et que ses parties pénétrent à travers les pores du verre, mais cela ne conclut rien pour la pesanteur des parties Elémentaires du feu. [76]

4°. [77] Il y a dans les recueils de l'Academie de florence une expérience directement contraire à la conclusion de M. Homberg : Car de deux verges de fer l'une ayant été échauffée se trouva peser moins que l'autre ; en échauffant celle-ci on les remit en équilibre. Les deux verges ayant derechef été suspendues à une balance, celle sous laquelle on mettoit des charbons ardens devenoit plus pesante ; plus légère si on les suspendoit au déssus.

5°. Enfin l'augmentation du poids de l'antimoine dans la calcination est trop considérable pour pouvoir être attribuée à l'intromission des parties de feu. Cette *(94)*[1] augmentation étoit environ d'un dixiéme, et même de beaucoup plus si l'on fait attention que l'antimoine avoit perdu la huitiéme partie de son poids par la fumée très épaisse qu'il avoit rendu pen-

[1] Boerh., I, p. 194.

dant la calcination, et que non seulement le feu avoit augmenté son poids d'un dixiéme, mais qu'il avoit encore suppléé au huitiéme perdu par l'évaporation. Or tout le feu que le soleil envoye sur notre hémisphére pendant une heure du jour le plus chaud de l'été semble peser à peine ce que M. Homberg suppose qu'il en êtoit entré dans son regule d'Antimoine; c'est sur quoi l'on peut voir un Mémoire présenté en [78] 1738 à l'Academie des sciences par Madame la Marquise du Châtelet [1], et quand on n'admetroit pas en rigueur sa démonstration, toujours est-il certain que la plus grande pesanteur que l'on peut supposer dans le feu n'approche pas de celle que M. Homberg prétend que ses parties ont communiqué au regule; ce n'est donc point à l'introduction des particules de feu qu'il faut attribuer cet excés de pesanteur. Donc on a toujours droit de conclurre sur l'expérience de M. Boerhâve que le feu ne pése pas [79].

[80] M. Muschenbroek [2] fait cependant contre cette expérience un raisonnement qui paroit très fort. *Le fer* ardent que vous pesez, dit-il, vous le pesés dans l'air qui est un fluide : Or le feu ayant augmenté le volume de ce fer par la raréfaction il devroit peser moins dans l'air lorsqu'il est chaud, et que son volume est plus grand, que lorsqu'il s'est contracté par le froid et que son volume est diminué, et vous ne trouvés le méme poids dans le fer refroidi, que parce que le feu avoit reellement augmenté le poids du fer enflammé; car s'il ne l'avoit pas augmenté, vous auriez dû trouver vôtre fer moins pesant lorsqu'il étoit tout rouge, que lorsqu'il étoit refroidi.

Madame du Chatelet repond à cet argument en disant que puisqu'il a pu *(95)* entrer pendant la calcination des corps étrangers dans l'antimoine qui l'ont rendu plus pesant, à plus

[1] Gabrielle Emilie LeTonnelier de Breteuil, marquise du Châtelet, 1706-1749.

[2] P. van Musschenbroeck, physicien hollandais, 1692-1761.

forte raison pourra-t-il entrer des particules de bois ou de charbon dans les corps qu'on expose au feu ordinaire. Je ne crois pas cette réponse sans replique, elle a même un peu l'air d'une petition de principe. j'aimerois donc mieux répondre à M. Muschenbroek que si le fer a acquis par l'action du feu un peu d'extension qui devroit le rendre plus léger, sa chaleur, d'un autre côté raréfie l'air qui l'environne et le rend moins capable de soutenir le fer, ainsi le plus grand volume de ce fer est compensé par la plus grande rareté de l'air environnant, au lieu qu'il seroit assés extraordinaire dans sa propre supposition que l'exces du volume acquis fit précisément équilibre avec la quantité des parties de feu introduittes dans ce fer, ou bien, si c'étoit une Loy dans la nature que cette loi ne s'observât pas dans l'antimoine aussi bien que dans le fer. d'ailleurs il seroit aisé de retourner son argument contre lui même dans l'autre expérience en lui disant que si l'antimoine pése davantage après la calcination, ce n'est pas qu'il ait acquis de nouvelle matiére, mais que cela vient seulement de ce qu'ayant beaucoup perdu de son volume comme on peut s'en convaincre aisément, la même quantité doit nécessairement peser davantage rassemblée sous une moindre surface et donnant par consequent moins de prise à la resistance de l'air [1].

Si le feu n'est pas pesant on ne peut pas dire non plus qu'il soit leger : car [81] la barre de fer enflammé ne pése pas moins qu'avant qu'on l'eut [82] mise au feu. [83] Madame du Chatelet donne à la vérité plusieurs preuves qui semblent montrer la tendance du feu en en haut qu'elle prétend établir ; mais sans disputer ici sur la force de ces preuves puisque, suivant l'opinion même de cette Dame, cette tendance du feu en enhaut loin de détruire *(96)* [2] l'équilibre auquel

[1] *M. Senac prétend au contraire que l'antimoine ainsi calciné s'est dilaté et a acquis plus de volume, T. I, p. 161.* (R.)

[2] Boerh., I, p. 142, 143.

il tend par sa nature est un effet de cette proprieté qui le porte à se répandre egalement dans tout l'espace, cette tendance, si elle existe, dépendant seulement des corps environnans et non pas de la nature du feu, ne fait rien à nôtre sujet.

Le feu n'a donc de direction propre que celle de l'expansion, en tout sens que nous lui avons [84] reconnuë. Cette observation peut donner quelque jour sur la nature de cet Elément, elle montre que le feu ne fait point une masse concrette dans les corps : car cette masse peseroit en haut ou en bas, et du moins son poids varieroit necessairement suivant les différentes pesanteurs de l'air : or c'est ce qui n'arrive point; donc le feu agissant est un fluide qui pénétre librement les corps par [85] tous leurs pores et les rarefie en tout sens sans leur donner d'autre détermination [86] universelle.

Nous avons observé cy devant que les corps étoient susceptibles d'un plus grand degré de chaleur à proportion de leur densité, et qu'en leur donnant une chaleur égale ils la conservoient plus longtems selon le même raport. C'est ce qu'on vérifie aisément en échauffant dans l'eau bouillante des corps de différens poids, car les plus pesants seront toujours les derniers à se refroidir. Cette régle est générale même à l'égard des fluides. Ainsi la chaleur admise dans le vuide de la machine [87] s'y détruit à l'instant. L'air échauffé dans un vase perd aussi sa chaleur en très peu de tems. L'Alcool la perd plus Lentement que l'air. l'eau moins promptement que l'Alcool, et le mercure le plus tard de tous. De même, les bois, les pierres et les métaux également échauffés, perdent ou retiennent leur chaleur exactement [88] selon la même proportion. De plus en semblables ou différens corps, non seulement le plus grand dégré de chaleur se dissipe toujours plus lentement que le moindre, mais le même dégré de chaleur se dissipe plustôt ou plustard dans un même corps à proportion de la densité du *(97)*[1] fluide dans lequel il nage ;

[1] Boerh., I, p. 143, 144.

ainsi un morceau de fer parfaittement rouge, perdra sa chaleur environ huit cent fois plustot dans l'eau que dans l'air, et quarante fois plustot dans le mercure que dans l'eau. Mais [89] ces régles ont quelques exceptions qui fourniroient d'autres recherches importantes à faire : Par éxemple, pourquoi l'huile, plus légéreet [90] consequemment moins dense que l'eau, prend elle cependant un plus grand degré de chaleur tellement que l'eau bouillante n'atteint qu'une chaleur de 213 degrés tandis que l'huile bouillante parvient à 600 ? Pourquoi le mercure bouillant 15 fois plus pesant que l'huile n'acquiert-il pourtant que le même dégré de chaleur ? j'ai déja observé que ces différens fluides entrent en ébullition plus ou moins tard au même feu suivant les différens degrés de chaleur dont ils ont besoin pour cela : ce qui sert à montrer comment un vase d'étain rempli d'eau n'entrera point en fusion au feu le plus ardent, quoique ce même vase plein d'huile [91] fonde même avant qu'elle bouillisse. On peut encore mettre en question si le fer, par exemple, plus léger que l'or, mais qui entre plus difficilement en fusion n'acquiert pas en cet état un plus grand dégré de chaleur que lui.

[92] Par ces observations on voit qu'il y a une liaison constante entre le feu et les corps. 1°. Parce qu'il y séjourne proportionnellement à sa quantité. 2°. Parce qu'en même température, il se dissipe plus tard à proportion de la densité des corps qui le contiennent. 3°. Parce qu'il y a des corps, comme les huileux auxquels il se communique plus abondamment. 4°. Parce que les corps plus denses ont [93] besoin d'être exposés au même feu plus longtems que ceux qui le sont moins, pour acquerir le même dégré de chaleur, et que réciproquement, ils perdent plustard la chaleur acquise à proportion de leur densité. Ces raports ont fait croire à Neuvton[1] que la durée de la chaleur dans les corps dependoit uniquement de celle des vibrations de leurs particules

[1] Ut illustri Newtono visum. Boerh., I, p. 150.

(98)[1] élémentaires. De [94] même par éxemple que celles des parties d'une cloche rendent un son pendant assés longtems; et durent encore après même que le son est dissipé, comme on le voit par le sautillement des grains de sable qu'on repand sur la cloche.

J'ai dit cy devant que tous les corps que nous connoissons contiennent naturellement une égale quantité de feu dans un espace égal : c'est dequoi il est aisé de s'assurer par des expériences avec le Thermométre. Il suit de là qu'il n'y a aucun corps qui de soi-même puisse s'échauffer plus qu'un autre. Ce Paradoxe est d'ailleurs démontré par une infinité d'expériences qui en font l'induction la plus complette qu'on puisse desirer. En effet, nous avons vu que tous les corps échauffés se refroidissent d'eux mêmes et reviennent enfin à la même température de l'air dans lequel ils se trouvent. Mais il en est plusieurs qui s'echauffent et s'embrasent par leur simple mélange sans qu'on puisse tirer de là aucun argument contraire à cette proposition. Ainsi le Phosphore urineux tant qu'il est plongé dans de l'eau n'a pas un degré de chaleur différent de celui de cette eau ; Mais il s'échauffe et brule bientôt par le contact de l'air. Le Pyrofore conservé dans une Phiole bien bouchée a toûjours une température égale à celle de la phiole; [95] il ne faut que l'exposer à l'air libre et il prend feu presque aussitôt. L'huile de Lin quoiqu'elle ne se congéle jamais prend pourtant un dégré de froid égal à celui de la glace. L'Alkool le mieux rectifié n'est pas plus chaud que le vif argent. L'Esprit de nitre le plus [96] vif, ni l'huile de gayac ou de Sassafras n'ont pas séparément le moindre degré de chaleur de plus que l'air qui les environne et cependant on voit ces deux liqueurs s'enflammer sur le champ par leur mélange. L'Acier et le caillou en repos dans un *(99)*[2] très grand froid donnent à l'instant le feu le plus

[1] Boerh., I, p. 151.
[2] Ibid., p. 151 à 154.

ardent par un simple frottement momentané. Enfin nous ne connoissons aucun corps qui de soi-même s'échauffe plus que les autres, qui ait plus d'aptitude à la chaleur qu'au froid: Car quand à l'opinion que les chairs des Animaux conservent même aprés leur mort plus de chaleur que les autres corps, il la faut mettre au rang des erreurs populaires avec cette autre réfutée par Thomas Brouvn[1] que les corps des animaux deviennent plus pesans après leur mort qu'ils n'étoient auparavant. Il est vrai que les corps en putréfaction peuvent prendre quelque dégré [97] de chaleur. Mais c'est un effet assés ordinaire [98] à la fermentation, et qui n'est pas particulier au régne animal.

J'ai parlé jusqu'ici des observations les plus propres à jetter quelque jour sur la nature du feu principe et élémentaire. Il est tems de parler du feu vulgaire et de son aliment.

Après avoir donc traitté des corps dans lesquels le feu peut séjourner [99] sans y causer de destruction sensible. Nous allons éxaminer ceux dans lesquels il se maintient plus longtems par ses propres forces, mais qu'il détruit et consume en s'y nourrissant jusqu'à les faire presque disparoitre, [100] à les anéantir en apparence, et disparoissant lui même quand il ne reste plus dans ces corps aucune des parties qui servoient à l'entretenir.

Les hommes s'étant ainsi apperceus que le feu susistoit dans les corps à la faveur de semblables parties et qu'il s'évanouissoit en même tems qu'elles, ils les ont appellées les Alimens du feu, ignis pabula; rien n'empêche qu'on n'adopte cette expression dans ce sens là. Mais si, la prenant à la rigueur on entendoit que ces alimens du feu perdissent leur prémiére nature, et fussent, par ce feu même, changées en feu réel, en véritable substance ignée Elémentaire, avant que d'admettre une semblable proposition, il faudroit l'avoir

[1] Sir Thomas Browne, 1605-1682. *Enquiries in the vulgar errors,* Londres, 1646.

bien attentivement éxaminée; car si elle est aisée à avancer, la démonstration *(100)*[1] n'en paroit pas moins difficile. En effet, ceux qui [101] voudroient soutenir un sentiment aussi hardi seroient obligés de convenir de deux choses : prémiérement, que la quantité de ces corps, dont les parties servant de nourriture au feu, se changent en sa propre substance, diminue sans cesse dans l'Univers par cette transmutation, et, par la même raison que celle du feu dans lequel ces parties se convertissent, augmente en pareille proportion. D'où il [102] s'ensuivra que la quantité du feu augmentant toujours par son action continuelle tandis que celle des autres corps diminueroit, il faudroit que par la suitte des siécles, le feu eut déja consumé et détruit tous les autres corps en les convertissant en sa propre substance, et fut devenu depuis longtems la seule matiére subsistante dans l'Univers. Mais au bout de tant de siécles, on ne s'apperçoit point, que la quantité du feu soit considérablement augmentée ni diminuée, et l'on voit par les Tables météorologiques que la chaleur demeure toujours dans un certain équilibre nécessaire à la conservation des êtres. Car il régne dans l'air une certaine tiédeur [103] convenable à la conservation et au développement des germes des plantes, pour que ces petits embryons, remplis d'une humeur subtile, puissent déployer insensiblement leurs parties tendres et délicates : pour peu que la chaleur excéde cette température elle [104] détruit la machine; si elle est trop foible, elle ne peut lui donner la vie ni le mouvement. Cette proportion est encore plus nécessaire pour la production des Animaux, dont la semence insinuée dans les œufs de la femelle périt totalement à la chaleur de cent degrés du Thermomêtre, et au soixantiéme[2] n'a pas la force suffisante pour les animer. Parcourez tout l'Univers; vous ne vous appercevrez point après tant d'em-

[1] Boerh., I, p. 154.
[2] In gradu septuagesimo. Boerh., I, p. 154.

brasemens causés ou par la foudre ou par d'autres accidens, tant de Volcans, tant de forges *(101)*[1], tant de fourneaux tant de machines de guerre inventées, pour multiplier le feu, que sa quantité soit augmentée puisque les mêmes Etres qui periroient tous pour peu que la chaleur devint plus violente se conservent et se multiplient également.

Mais, pour éxaminer cette importante question un peu plus en détail, considérons d'abord la nature de cet aliment du feu et quelles sont les matiéres qui le fournissent. Il est [105] évident que les trois régnes produisent tous les corps combustibles, [106] tant ceux qui brulent en entier, que ceux dont une partie seulement est capable de combustion. Mais si nous commençons notre recherche par les végétaux nous trouverons qu'ils sont les instrumens les plus ordinaires de la propagation du feu, que c'est leur matiére combustible qui soutient et nourrit les Animaux, et qu'elle entre [107] aussi dans la génération des fossiles.

Tous les végétaux connus sont combustibles, et entretiennent par leur propre substance le feu qui les consume : mais comme les plantes peuvent être exposées au feu encore vertes et pleines de suc, ou bien séches et arides, il est bon de les éxaminer dans l'un et dans l'autre état, commençant par le prémier comme celui qui leur est le plus naturel et qui nous conduit le plus aisément à la connoissance de l'autre.

Par des opérations fort simples que nous détaillerons en leur lieu, on a trouvé que Généralement, les Plantes contenoient les substances suivantes en différentes proportions selon le genre et l'espéce de la Plante. 1°. De l'eau, 2°. des Esprits; c'est à dire des corpuscules invisibles, odorans, volatils, [108] et qui se dégageant sans cesse de l'eau ou de l'huile à laquelle ils sont unis, s'exhalent et se perdent dans les airs. 3°. Un sel acide volatil qui se montre toujours en

[1] Boerh., I, p. 154, 155.

forme liquide : 4°. quelquefois un sel Alkali volatil. 5°. Une huile légére æthérée et *(102)*[1] volatile, imprégnée ordinairement de l'odeur de la plante. [109] 6°. Une autre huile plus fixe et plus pesante. [110] 7°. Une tête morte qui se montre sous la forme d'un charbon noir, lequel poussé au feu le plus violent dans les vaisseaux fermés reste toujours noir et entier : mais qui se réduit en cendres blancheatres quand on le brule à l'air libre. [111] 8°. Un sel Alcali fixe qu'on retire de ces cendres par la lessive [112] et enfin le residu de ces mêmes cendres, qui n'a plus ni gout ni odeur, dont on ne retire plus rien et qui passe pour une terre pure.

Telles sont touttes les parties qu'on trouve dans les végétaux, reste à examiner lesquelles d'entr'elles sont celles qui constituent le vrai Pabulum Ignis : Commençons par voir ce qui arrive dans leur combustion.

Si l'on expose des Plantes vertes à un feu vif, d'abord, elles donneront une vapeur ou fumée humide, légére, rare, et transparente qui s'en exhale et forme des nuées [113] chargées d'un peu de l'odeur de la Plante : Cette fumée ramassée dans un vaisseau donneroit une eau acide ou alcaline selon le genre de la Plante.

Les Plantes ainsi privées de cette humidité surabondante commencent à [114] sécher et donnent bientot une autre fumée noire, dense, et fétide qui augmentant sans cesse devient enfin très noire et très épaisse et s'êléve avec beaucoup de rapidité. Bientot après on voit succeder à cette fumée une flamme brillante, vive, petillante. Alors la fumée cesse ou diminue à proportion de la vivacité de la flamme. Mais si cette flamme vient à s'éteindre, aussi tôt la fumée noire recommence : [115] Que si cette fumée s'arrête et se condense sur quelque corps elle y forme une masse noire, grasse, tenace, fetide et très amére, que nous appellons suye.

Les Végétaux ainsi consumés et réduits en fumée, en

[1] Boerh., I, p. 155.

flamme et en suye laissent dans le fond une *(103)*[1] autre partie en poudre grise qu'on appelle cendres, que l'on peut embraser et liquefier comme les métaux, mais qui ne peuvent plus servir à la propagation du feu. Ces cendres ont des qualités différentes selon celles des végétaux dont on les a tirées : Car si ces végétaux contenoient beaucoup de parties acres et volatiles tels que les plantes crucifères, [116] leurs cendres ne donnent presque aucun sel : Mais si les plantes sont acides et pleines de suc, on [117] retire par la lexive beaucoup de sel de leurs cendres, et encore davantage lorsqu'elles sont améres et aromatiques.

Les Végétaux qui sont déja un peu desséchés avant que d'être exposés au feu donnent les mêmes phénoménes excepté que la prémiére fumée est en beaucoup moindre abondance à cause qu'ils ont déja perdu une partie de leur humidité. Quand à ceux qui sont déja secs, vieux, legers, fongueux, et carriés en partie ; ils s'enflamment aussi-tôt, mais d'une flamme moins vive ; ils demeurent quelque peu de tems en braise ardente, et se réduisent bientôt en cendres : ceux qui n'ont plus de Sel ne donnent ni suye ni fumée.

Sur ce détail des effets que le feu produit sur le bois et les végétaux, voyons ce que chacune de leurs parties doit fournir à l'embrasement.

Il est certain que l'eau est susceptible d'une certaine quantité de feu puis que [118] c'est lui qui la rend fluide et que d'ailleurs elle peut être échauffée jusqu'à 212 degrés : mais elle ne sauroit l'être davantage, et ses Elémens ne peuvent donner passage au feu dans leurs interstices en plus grande abondance que cela ; et comme ce dégré est bien éloigné du point de la déflagration, l'eau ne peut jamais être embrasée ni la vapeur qui s'en élêve prendre l'état de la flamme. De là vient que l'eau, froide ou bouillante, jettée en suffisante quantité sur un feu quelconque l'éteint sur le champ et le

[1] Boerh., I, p. 155, 156.

réduit à la chaleur de 212 dégrés. Il sembleroit donc que l'eau seroit peu propre à la propagation du feu : cependant *(104)*[1] il est [119] sur qu'en une certaine proportion elle augmente son activité, l'éxemple de l'eau jettée dans de l'huile embrasée n'est pas le seul qu'on puisse citer pour autoriser cela : car, par exemple, l'Alkali fixe mis en fusion dans un creuset et versé tout bouillant dans un vase de fer, pour peu qu'il y trouve d'humidité fait une explosion violente et très périlleuse pour l'artiste[2]. Mais rien n'est si terrible que les effets de l'eau appliquée au cuivre fondu, car s'il se trouve malheureusement la moindre goutte d'eau dans les vaisseaux ou les fondeurs coulent leur matiére, tout part aussitôt; la matiére s'élance de tous cotés avec le bruit et l'impétuosité du tonnerre, renverse les fourneaux et tue les Ouvriers. Que si même on jette seulement quelques grains de cuivre fondu dans un vase trés fort rempli d'eau, l'explosion est si [120] terrible que le Vase est brisé et reduit en poudre dans un instant. telle est la force de l'eau raréfiée par une chaleur excessive d'où l'on voit assès ce qu'elle est capable de produire dans la combustion des végétaux, mélée avec les sels et les huiles qui s'y rencontrent.

Quand à la partie aromatique ou l'Esprit recteur des végétaux qui nage ordinairement [121] parmi le flegme ou l'huile essentielle et s'élance incessamment de touttes parts, il est impossible de bien juger de ses effets [122] en cette occasion parce que jusqu'à présent on n'a trouvé aucun moyen d'avoir cet esprit pur et séparé [123] de la liqueur qui lui sert de véhicule.

Cependant il y a lieu de juger qu'il ne contribue pas à l'embrasement du végétal en qualité d'aliment [124] du feu, du moins quand il n'est pas uni à l'huile. L'eau de Romarin

[1] Boerh., I, p. 156, 157.

[2] Ut summo cum periculo, damnoque, fuerunt experti sæpe chemici. Boerh., I, p. 157.

la plus odorante ne donne rien du tout d'inflammable, et si on la rectifie encore avec le dernier soin pour en dégager l'Esprit aussi pur qu'il est possible, cet esprit ne donne encore aucun signe d'inflammabilité, mais il éteint le feu tout comme de l'eau pure.

Il en est de même des *(105)*[1] acides : même de ceux qu'on retire des baumes et des huiles; avec quelque soin qu'on tache de les deflegmer, quelque force qu'on leur donne par la [125] concentration on trouve toujours qu'ils éteignent le feu au lieu de l'animer. Le soulphre, il est vrai, qui est si inflammable, contient de l'acide en très grande quantité : Mais il est certain que ce n'est point par cet acide qu'il est susceptible d'inflammation : au contraire, on retire l'acide par la déflagration du Souphre sous la Campane, peu différent de ce qu'il étoit auparavant; ainsi ce n'est que par sa partie phlogistique que le soulphre s'est embrasé [126] comme nous l'expliquerons en traittant de ce minéral.

Les sels Alcali volatils, soit ceux qu'on retire en suye ou par la distillation des plantes cruciféres, soit ceux que l'art peut produire par la putrefaction des végétaux ne donnent [127] plus aucun signe d'inflammabilité, pourvu qu'ils ayent été soigneusement separés de l'huile à laquelle ils viennent ordinairement unis.

Les huiles sont de deux espéces comme nous l'avons observé : l'huile æthérée ou essentielle est celle qui vient la prémiére à un léger dégré de chaleur à cause de sa grande volatilité. Si l'on prend de cette huile bien purifiée de toutte autre matiére, qu'on la fasse chauffer jusqu'à bouillir dans un vase bien net et qu'on en approche un peu de flamme, elle s'y communiquera, l'huile brulera, fumera quelque peu et se consumera toutte laissant seulement un résidu noir, fongueux, charbonneux et fragile : La même huile rectifiée donnera une flamme plus vive, moins de fumée et moins de

[1] Boerh., I, p. 158, 159.

residu, et plus on aura multiplié les rectifications, moins elle donnera de fumée et laissera de charbon : Mais ces rectifications reitérées l'auront diminuée considérablement, car à chaque fois cette huile laisse des foeces qui sont autant de retranché sur sa quantité, et qui ne sont que très peu combustibles, et se *(106)*[1] réduisent d'abord en cendres de sorte que joignant la fumée et tous ces residus on [128] trouvera que la portion véritablement combustible de l'huile n'est pas si considérable qu'on l'auroit cru d'abord. La seconde huile epaisse et foetide donne [129] de même que les huiles par expression à peu près les mêmes phenoménes que la prémiére : elle fait plus de fumée et laisse plus de charbon, et [130] l'un et l'autre y diminuent de même par les rectifications réiterées : Mais une observation importante à faire c'est qu'il faut nécessairement que l'huile soit bouillante pour pouvoir s'enflammer : sans cette condition, on feroit des efforts inutiles pour y mettre le feu soit avec de la flamme, soit avec des charbons.

Si l'on éteint avec de l'eau ou par suffocation les végétaux que le feu a pénétrés dans toutte leur masse, mais qui ne sont pas encore consumés on aura une matiére noire légére et un peu spongieuse qu'on appelle charbon. Ce charbon se trouve également dans une cornue ou ayant enfermé un végétal quelconque on en a epuisé par la distillation, l'eau, l'esprit les huiles et les sels jusqu'à ce qu'il ne vienne plus rien. On peut mettre le feu à ce charbon : il s'y communiquera promptement : le charbon ainsi embrasé ne fait plus de fumée, mais de quelque espéce de plante qu'il puisse provenir il répand une exhalaison mortelle pour tous les animaux. Après avoir brulé quelque tems il pert sa noirceur et se reduit en cendres qui ne brulent plus : tant qu'il reste quelque chose de noir c'est encore du Charbon, et le feu y a toujours prise, comme il est aisé d'en faire l'expérience avec

[1] Boerh., I, p. 159 à 162.

du papier brulé. Cette noirceur vient [131] suivant Boerhâve d'une huile[1] fortement unie à la plante, que la distillation n'a pu en séparer, et qui rarefiée par le feu s'est étendue de touttes parts dans les petittes logettes qu'occupoient auparavant l'eau, l'esprit et les sels de la plante : dés que cette huile est dissipée par une seconde combustion, il ne reste que les cendres.

Les cendres sont une poudre blancheâtre et un peu salée qui ne sauroit plus servir d'aliment au feu, mais qu'il peut seulement pénétrer, les rougir, les liquefier [132] et les réduire en *(107)*[2] verre comme les pierres et les métaux : Si l'on fait la lessive de ces cendres et qu'on la fasse evaporer [133] après l'avoir filtrée, il restera au fond du vaisseau un sel blanc, acre, fixe, Alcali, qu'on peut mettre en fusion et faire rougir au feu, mais qui ne peut en aucune maniére lui servir d'aliment ni produire de la flamme.

Quand aux cendres de la lessive, ce n'est plus qu'une [134] terre blancheâtre, légére, et que la plus grande violence du feu ne sauroit plus altérer : Aussi les Docimasistes s'en servent-ils pour faire avec de l'eau des coupelles et autres vaisseaux [135] d'essai que le feu pénêtre comme tous les autres corps, mais qu'il ne peut jamais ni bruler ni liquefier. Tandis que le végétal se consume ainsi par l'action du feu, il s'élêve une fumée dont la prémière [136] portion n'est précisément que de l'eau ; l'humidité de la plante jointe à quelque peu de la partie acide : Mais la seconde fumée acre et noire est un mélange des parties combustibles du Végétal, des particules [137] de charbon qui détachées et raréfiées par la violence du feu, n'en sont pourtant pas encore attaquées jusqu'à s'embraser elles-mêmes : Mais si l'impétuosité du mouvement s'augmente à un certain point, ces parties s'embra-

[1] *Cette huile dans les charbons, si elle éxiste réellement, est fort difficile à demontrer.* (R.)
[2] Boerh., I, p. 162, 163.

sent et par leur union forment une véritable flamme. Aussi est-il démontré par des expériences certaines que la fumée peut toutte entiére se changer en flamme. De là vient que dans nos foyers la fumée diminue à mesure que la flamme augmente, car les mêmes parties qui faisoient l'une servent à produire l'autre : De là vient que les charbons ne peuvent donner de la flamme quand ils ne donnent point de fumée ; et de là vient, enfin, la facilité qu'on a à rallumer une Chandelle encore fumante ou en soufflant sur le lumignon, ou en approchant la flamme d'une autre chandelle du tourbillon de la fumée.

(108)[2] Reste à éxaminer la suye [138] qui n'est proprement que la concretion de la fumée condensée contre les parois de la cheminée ou du vaisseau dans lequel on la reçoit : cette suye [139] est un vrai charbon volatilisé, noir comme les charbons ordinaires ; amer comme les huiles brulées et gras par l'abondance d'huile dont il est chargé. Que si, pour s'assurer mieux de ce qu'il [140] contient on veut en faire l'analyse chymique elle donnera d'abord une assés grande quantité d'eau qui éteint le feu comme [141] fait l'eau commune, et une espéce d'esprit qui n'est pas plus inflammable. On aura ensuitte une huile jaune assés abondante et très inflammable et un esprit qui l'est aussi mais qui n'est proprement que la partie de cette huile la plus subtile et la plus raréfiée. Viennent ensuitte des sels volatiles fluides et concrets. Mais si vous séparez soigneusement touttes ces choses vous n'y trouverez rien du tout d'inflammable que l'huile pure. Il restera dans la cornuë un charbon semblable en tout à celui que nous avons [142] décrit et qui brule de la même maniére. cependant, quoique la suye contienne en soi tant

[1] *Voiez la Machine de M. Dalesme dans les mémoires de l'Academie.* (R.) Autor instrumenti fuit artifex Dalesmius. Boerh., I, p. 163.

[2] Ibid., I, p. 164, 165.

de parties incombustibles elle ne laisse pas d'être elle même combustible et inflammable autant presque qu'aucun autre corps. Ce qu'on n'éprouve que trop quelquefois [143] dans les cheminées avec danger de bruler la Maison.

Il résulte de ces observations que de touttes les parties du végétal l'huile seule est l'aliment du feu et sert à sa propagation, soit qu'elle se trouve dans la plante en état d'huile grossiére ou subtilisée en forme d'esprits.

Touttes ces huiles ne sont point solubles dans l'eau, ainsi [144] il semble l'on pourroit dire en général que le véritable aliment du feu ne se mêle pas avec l'eau. Cependant si l'on fait fermenter le suc des raisins on aura du vin qui par lui même n'est [145] presque pas inflammable ; mais dont on tire une eau de vie qui commence a le devenir et enfin par la rectification un esprit de vin qui l'est tout à fait quoiqu'il soit en même tems très miscible à l'eau [146] il en est de même de tous *(109)*[1] les autres Esprits inflammables. C'est que ces esprits ne sont, comme je l'ai déja dit, que des huiles très exaltées dont la grande Subtilité donne plus de prise à l'eau, en effet on voit bien par les stries qu'ils y font au moment du mélange, qu'ils ne s'y unissent pas sans effort. Nous expliquerons dans la suitte plusieurs moyens de dissoudre les huiles et de les unir parfaittement à l'eau commune. [147] Il est si apparent que le principe inflammable n'est pas par lui même miscible à l'eau que la liqueur æthérée de Frobenius[2] qui résulte d'une combinaison de deux substances dont l'une est miscible à l'eau et l'autre s'y unit très rapidement, quoique beaucoup plus inflammable que l'esprit de vin même qui entre dans sa composition ne s'unit plus à l'eau mais y surnage à la maniére des huiles, comme nous verrons plus au long dans l'Analyse de l'eau de Rabel.

[1] Boerh., I, p. 165, 166.
[2] Auguste Sigismond Frobenius, Of a spiritus ætheraeus, *Philos. Transact.*, 1730.

Si l'on distille à la cornuë les plantes putréfiées, elles donneront d'abord une eau trouble mélée d'un Alkali volatil, qui n'est point combustible. En poussant le feu, on a une liqueur légére, grasse, et fétide qui nage sur l'eau et s'enflamme comme l'huile ou l'esprit de vin. Si l'on pousse encore le feu, on aura derechef un alcali volatil qui montera avec une huile plus pesante que la prémiére et assés abondante. Cette huile est encore inflammable, [148] mais l'Alcali qu'on en sépare ne l'est nullement. [149] Poussez le feu encore davantage vous aurez une huile épaisse comme de la poix et très inflammable, et vous verrez sortir en même tems certaines vapeurs épaisses qui prennent feu à l'air libre dés qu'on en approche la flamme [150] d'une chandelle. Si l'on maintient opiniâtrément [151] la violence du feu, on verra enfin paroître le Phosphore végétal, qui pour être de quelque chose inférieur à celui qu'on retire des parties animales et d'une [152] consistence un peu moins solide, n'est pas pour cela méprisable, puisqu'il en approche de très près et qu'il a [153] touttes les mêmes qualités. Tout le Phosphore *(110)*[1] sorti, il reste au fond de la cornue un charbon tout semblable aux précédens chargé comme eux d'une huile noire et inflammable qui après sa combustion ne laisse que des cendres sans saveur et sans aucun signe d'Alcali [154].

Il est donc évident qu'entre les parties des plantes, l'eau, l'esprit, les sels, la terre, peuvent s'échauffer et recevoir certains dégrés de feu les garder un certain tems, les communiquer aux autres corps. Il est certain même que celles de ces parties qui sont concrettes et fixes comme les sels fixes et la terre peuvent rougir à un grand feu et ainsi rouges embraser d'autres corps mais aucune de ces quatres parties [155] ne peuvent s'enflammer à quelque feu que ce soit, lui servir d'aliment n'y s'y consumer. Ce sont les seules huiles des Plantes, sous quelque forme qu'elles se montrent qui [156]

[1] Boerh., I, p. 166 à 168.

font cet aliment : tantôt ce sont des Baumes, tantôt des gommes, tantôt des resines, tantôt des huiles pures, tantôt des Esprits [157] inflammables. Quelques unes ont besoin d'être échauffées jusqu'à [158] l'ébullition pour pouvoir s'enflammer, d'autres prennent feu rapidement au moindre contact de la flamme suivant les différentes matiéres avec lesquelles elles sont mélangées : Mais il n'y a toujours que la partie huileuse qui soit vraîment inflammable [1]. Les autres parties, comme l'eau, la terre et les sels, plus fortes et plus massives servent seulement par l'agitation qu'elles reçoivent dans la déflagration à augmenter le mouvement, à lui donner plus de vigueur, et à rendre l'effet du feu plus puissant ainsi que des poutres dans le courant d'une riviére sont capables de renverser un pont quoique l'eau qui les meut ne le put renverser d'elle même. Voilà pourquoi les huiles aethérées et les Esprits les plus purs ont moins de force dans leur [159] déflagration, que le charbon de terre et les Bois qui sont composés de parties plus grossiéres et c'est aussi pour cela que le Créateur n'a mis nulle part en action le feu pur et Elementaire car sa grande subtilité *(111)* [2] l'auroit privé de force et d'effets sensibles, mais il l'a associé [160] à des huiles qu'il a rendues inflammables, et ces huiles encore à d'autres corps plus grossiers dont les parties, non pas enflammées mais agitées par le feu suffisent pour produire tous les violens effets que nous voyons naître de son action.

Voici quelques remarques qui ne seront peut être pas inutiles pour examiner la maniére dont le feu et son aliment agissent réciproquement l'un sur l'autre.

[1] *Il faut entendre ceci seulement des végétaux, car dans le soulfre par exemple, qui est si inflammable on ne sauroit démontrer le moindre atome d'huile. Les resines mêmes et les baumes sont presque dans le même cas. Ainsi toutte la vérité de cette Théorie depend de la maniére dont on voudra définir l'huile ou la matiére grasse.* (R.)

[2] Boerh., I, p. 168, 169.

Touttes les parties des végétaux qui sont véritablement inflammables, si elles sont suffisamment purifiées se mélent parfaittement entre elles et se dissolvent mutuellement. Ainsi un Esprit de vin bien pur mélé avec d'autre Esprit de vin qui le soit aussi fait avec lui une union parfaitte il en est de même des huiles entre elles si elles sont bien rectifiées, et non seulement des huiles de mêmes espéces mais touttes sortes d'huiles végétales se mélent parfaittement; nous ne parlons point icy de l'huile de succin[1] et de quelques autres huiles retirées à différens dégrés de feu, car outre qu'il n'est icy question que des végétaux : On sait que les huiles pesantes retirées à la torture du feu ne sont presque que la masse même du mixte reduitte en liqueur. Les huiles mêmes bien dépurées se mélent intimément avec l'esprit de vin; mais la moindre goutte d'eau dans l'une ou dans l'autre liqueur empêcheroit infailliblement le mélange de se faire parfaittement. On tire de là un moyen aisé de connoitre un Alcool véritable : car s'il est très pur, il se mèlera sur le champ avec une huile essentielle quelconque, s'il ne l'est pas, l'union se fera mal, à proportion de l'eau qui y sera contenue. Plusieurs de ces substances inflammables ne peuvent se congeler par quelque froid que ce puisse être, comme l'esprit de vin et l'huile de lin : Mais touttes se liquéfient à la *(112)*[2] chaleur avec une grande facilité. Et il faut encore remarquer qu'elles ont touttes une certaine viscosité qui rend leurs parties tenaces comme il est manifeste dans les huiles, et même l'esprit de vin la plus subtile de touttes les liqueurs [161] quand on le méle avec de l'eau y forme des Spires semblables à de petittes Anguilles qui montrent l'op-

[1] *M. Rouelle prétend que le succin appartient au régne végétal mais il ne nie pas que cette substance n'ait pu recevoir quelque Altération par l'action de l'eau de la mer et par son long séjour dans la terre ; l'acide du sel marin qu'on y démontre semble bien confirmer cela.* (R.)

[2] Boerh., I, p. 169 à 173.

position de ses parties à leur écartement et à leur dissolution par l'eau.

L'Esprit de vin s'enflamme à sa superficie, et jamais dans l'intérieur de sa substance ce qui montre que le contact immediat de l'air est absolument nécessaire pour la production du feu : car quand on jette un charbon de feu dans de l'Esprit de vin enflammé il s'y [162] éteint sur le champ s'il est entiérement sumergé, mais s'il reste une partie du charbon au dessus de la Surface de l'esprit de vin, le charbon continuera de bruler par cette partie, et contribuera à l'activité de la flamme de l'Alcool.

La flamme de l'Alcool est plus ardente à mesure que la liqueur est plus chaude, de sorte que l'Esprit de vin bouillant donne la flamme la plus active dont cette liqueur soit susceptible : On peut ainsi augmenter ou accelérer de deux maniéres la combustion de l'esprit de vin, [163] ou en echauffant la liqueur, ou en l'étendant sous une plus grande surface.

L'Esprit de vin le plus pur et deflegmé par le sel fixe de tartre [164] ne donne absolument ni fumée ni fuliginosités : mais seulement une vapeur insipide et aqueuse qui éteint la flamme d'une bougie [165] et, qui condensée en liqueur n'est que du flegme pur : Quand à la partie véritablement inflammable, elle s'evanouit et se dissipe dans l'air sans qu'il soit possible à l'industrie humaine de la retenir et de l'éxaminer séparément, de là viennent les noms *(113)*[1] mistérieux et magnifiques d'esprit moteur, de fils du soleil, de génération du feu, de feu interne des choses, que les Alchimistes lui ont donné. M. Geoffroi[2] dans les expériences qu'il a faittes là dessus a trouvé que la quantité de flegme qu'on retire des vapeurs de l'esprit de vin pendant sa combustion montoit à [166] près de la moitié de [167] sa substance : Mais il avertit

[1] Boerh., I, p. 174, 175.
[2] Virum clarissimum, Geoffroyum juniorem... Boerh., I, p. 173. Claude Joseph Geoffroy, 1685-1752.

en même tems qu'il ne faut pas trop se fier à de tels résultats : Car il y a dans l'air une grande quantité d'eau qui s'attache aisément aux substances séches, spiritueuses et salines. Que l'on brule, par exemple, du souphre sous la campane dans un tems sec on retirera peu d'acide, mais très fort et très concentré. Au contraire, si le tems est humide, la liqueur sera plus abondante mais plus foible et par la rectification on en [168] separera beaucoup de flegme pur, que l'air y avoit introduit.

On peut voir [169] par là combien il est difficile de connoitre la nature de l'Elément du feu. Car s'il est possible de trouver cet Elément dans toutte sa pureté c'est certainement dans l'alcool qu'il le faut chercher comme dans une substance parfaittement inflammable et à laquelle les parties vraiment inflammables des autres substances [170] doivent être tout à fait semblables. Mais comment faire là dessus des Analyses, si cette partie dont on recherche la nature est précisément celle qui s'échappe et s'envole pendant la combustion sans qu'il soit possible de la retenir, et si l'on est même en doute sur la véritable origine du flegme qui se manifeste par cette déflagration ?

Si au lieu d'enflammer l'Esprit de vin sous la Campane on se contente de le faire bouillir sur de la braise bien pure et qui ne donne point de fumée, les particules de l'Esprit de vin raréfiées et êlevées par la chaleur s'êlêveront en vapeurs et se condenseront en stries tout le long des parois du Vaisseau : Mais si *(114)*[1] l'on approche une bougie [171] allumée de l'orifice supérieur, loin d'allumer les vapeurs spiritueuses qui remplissent le Vaisseau, cette Bougie s'éteindra elle même, ce qui sembleroit montrer qu'on n'a pas droit de conclurre de l'expérience précédente que la partie inflammable de l'Alcool s'est dissipée durant la combustion quoiqu'une bougie n'en ait pu allumer les vapeurs, car dans celleci

[1] Boerh., I, p. 175.

on est certain que l'alcool ne s'est point décomposé par la simple ébullition : que les vapeurs ambiantes dans le Vaisseau ne sont que de véritable Esprit de vin [172] composé encore de touttes ses parties constituantes et uni par consequent à l'inflammable, et cependant la bougie présentée à l'orifice supérieur du vaisseau, n'en allume pas mieux les vapeurs, qu'elle ne faisoit les précédentes et s'y éteint de même : mais si, au lieu de porter cette bougie allumée au dessus de la Campane on la fait glisser horisontalement et avec précaution par dessous son bord inférieur, quand l'Esprit de vin sera déja considerablement diminué par l'ébullition alors on verra tout à coup les vapeurs s'enflammer avec rapidité et avec bruit ; la flamme gagnera dans l'instant toutte la concavité de la campane, s'attachera à la surface de l'Esprit de vin et s'étendra même tout autour sur la table, s'il y a [173] une assés grande distance pour lui donner un passage commode sinon elle pourra agir sur la campane, y faire explosion, l'enlever ou la briser avec [174] quelque danger pour l'artiste : On [175] voit donc par là que les vapeurs de l'Esprit de vin bouillant sont elles mêmes de véritable Esprit de vin qui n'a rien perdu de son inflammabilité ; que si ces mêmes vapeurs ne s'embrasent pas quand on approche la bougie de l'orifice supérieur de la Campane on ne peut l'attribuer [176] qu'au jeu de l'air en cet endroit. L'Alcool ainsi allumé par une flamme éloignée de sa surface et qui ne lui est communiquée que par ses vapeurs, ne laisse pas de se consommer entiérement jusqu'à ce que le vaisseau qui le contenoit soit tout à fait desséché, de la même maniére qu'il auroit fait si l'on y avoit mis le feu immédiatement *(115)*[1]. Il faut encore remarquer dans cette expérience qu'à l'instant que la flamme se communique des vapeurs à la surface même de l'esprit de vin aussi tot touttes les vapeurs embrasées s'évanouissent sans se rallumer jamais durant tout le tems de la déflagra-

[1] Boerh., I, p. 176, 177.

tion de la liqueur ce qui vient de ce qu'elles perdent leur inflammabilité à mésure qu'elles s'élêvent de la liqueur au travers de la flamme qu'elles nourrissent et qui les décompose. Or que cette matiére inflammable dégagée du mixte auquel elle étoit unie et voltigeant dans la Campane ne puisse plus s'y enflammer malgré le contact de la flamme qui continue de consumer la liqueur : cela ne peut s'expliquer autrement qu'en disant que la matiére inflammable ne peut bruler seule et sans le concours de l'eau, [177] du sel et des autres Elémens qui lui étoient unis dans l'Alcool, et qui seuls peuvent lui donner la force de se manifester par la deflagration : à moins qu'on ne voulut dire que cet Elément se détruit entiérement et se reforme ensuitte dans d'autres corps par une perpétuelle alternative de destruction et de génération à laquelle répugnent les prémiéres et les plus simples notions de la Physique.

Aprés l'Alcool, les corps dans lesquels le principe du feu paroit être le plus abondant, sont les huiles, mais comme il est dans celles-ci plus [178] mêlé et surchargé d'autres corps il se développe et s'embrase plus difficilement et donne, outre les vapeurs aqueuses et semblables à celles de l'esprit de vin, d'autres vapeurs noires et fuligineuses qui contiennent encore sous la forme de charbon des portions de matiére inflammable ; il produit aussi une flamme plus forte laquelle a cependant [179] plus ou moins d'activité, à proportion que les huiles qui la donnent sont plus ou moins chargées d'impuretés, de sorte que la flamme des huiles les mieux rectifiées devient toûjours plus subtile, moins vive, et plus approchante de celle de l'Esprit de vin, sans cependant qu'on puisse jamais [180] rendre une huile quelconque entiérement *(116)*[1] semblable [181] à cet esprit de vin, c'est à dire, qui donne une flamme aussi pure, et qui soit miscible comme lui dans l'eau commune.

[1] Boerh., I, p. 178 à 182.

Si l'on dissout du Camphre dans de l'Esprit de vin, et qu'on mette le feu à ce mélange, l'esprit de vin brulera le prémier et se consumera entiérement : Le camphre ne commencera à s'embraser que quand l'Esprit de vin sera presque entiérement épuisé ce qu'on connoitra bientot à l'odeur de camphre, à la plus grande vivacité de la flamme, et à la fumée noire qui en sortira ; En général ; il est constant que les mélanges de différentes matiéres combustibles ne brulent pas confusément et indifféremment, mais toûjours les plus légéres et les plus subtiles les prémiéres, et ensuitte les plus grossiéres, qui donnent aussi un feu plus vif ; ce qu'il est aisé d'éprouver sur des mélanges d'Esprit de vin et d'huiles de différentes espéces. De là vient la plus grande ardeur du Charbon sur celle du bois : Car l'huile pesante et épaisse qui est restée la derniére et qui s'est fortement unie dans le charbon aux parties grossiéres du sel et de la terre doit bruler beaucoup plus puissamment et donner plus de chaleur que touttes les autres parties plus subtiles qui se sont embrasées les prémiéres.

D'après touttes ces expériences nous pouvons donc dire avoir trouvé dans la nature des choses et parmi le régne végétal une liqueur produitte par la fermentation et la distillation, la plus simple, la plus légére, la plus limpide de touttes les liqueurs, également miscible à l'eau et aux huiles, capable d'être enflammée par toutte la surface par laquelle elle est exposée à l'air, de sorte qu'elle puisse bruler et se consumer entiérement selon la même surface sans qu'il en reste [182] le moindre vestige, et sans que cette flamme ait besoin d'aucun autre aliment que de la liqueur même qui l'a produitte. C'est donc là une substance [183] qui mérite véritablement le nom d'aliment du feu, puisqu'au jugement de nos sens elle se convertit entiérement en une *(117)*[1] flamme, [184] pure et subtile parfaittement semblable par ses effets au feu que

[1] Boerh., I, p. 182, 183.

nous avons décrit et dans lequel réciproquement on ne trouve rien qui ne soit [185] tout à fait appliquable à la flamme de l'Esprit de vin.

Deux choses montrent évidemment que toutte la substance de l'Alcool sert d'aliment à la flamme l'une qu'il ne donne absolument aucune fumée, et l'autre que tout se consume si parfaittement que quand [186] la liqueur est bien pure, elle ne laisse pas même de marque au fond du vase dans lequel elle a brûlé. tout autre corps connu quelque combustible qu'il puisse être fume, [187] ou laisse au moins quelque residu, quelque marque de combustion.

Tous les végétaux sujets à la fermentation, s'ils sont, après avoir fermenté, exposés à une distillation lente, donneront une liqueur spiritueuse semblable à l'eau de vie [188] et inflammable comme [189] elle mais on ne connoit aucun autre corps dans la nature, [190] hors de la classe des végétaux qui jouisse de la même proprieté, et qui soit sujet à la fermentation spiritueuse.

Cette liqueur si subtile, [191] et cependant manifestement composée, puisqu'outre la partie inflammable qui s'évanouit et s'exhale dans les airs, elle contient encore de véritable eau, capable d'éteindre le feu, mais qu'on ne peut séparer [192] pure que par la déflagration : Car celle qui s'unit à l'Alcali fixe dans la tartarisation de l'Esprit de vin n'est qu'une eau surabondante qui nageoit seule dans l'Esprit de vin et qui n'y étoit pas unie comme partie constituante.

Par les expériences précédentes on voit encore 1° Que tous les végétaux suivent la même loi dans leur combustion, c'est à dire qu'ils ne brulent et ne se consument que par leur seule partie huileuse ou inflammable, le reste se séparant et se transformant en différentes matiéres dont quelques parties sont dérechef combustibles [193] comme l'huile et la suye, d'autres fixes comme les cendres et la tête morte. 2° Que ces végétaux donnent de la *(118)*[1] fumée, de la suye, et des cen-

[1] Boerh., I, p. 185 à 187.

dres à proportion de la quantité de l'eau, du sel, et de la terre qu'ils contiennent, relativement [194] à la partie huileuse ou spiritueuse ; de sorte que que si les sels, la terre et l'eau abondent à un certain point, ils empécheront l'huile et l'esprit de s'enflammer, et le végétal se consumera en fumant, jusqu'à ce qu'il soit reduit en charbon et en cendres. 3° Que le feu en devient plus ardent, plus bruyant, et donne plus de fumée, à proportion des parties grossiéres et non inflammables qu'il agite, [195] que la flamme la plus pure qui est celle de l'Alcool est en même tems la plus débile, la plus tranquille, la moins ardente. De là vient que le gros bois donne un feu plus violent que les feuilles et les broussailles et que les bois poreux et légers brulent aussi avec moins de vigueur que ceux qui sont pesants et compactes, ce qui fait voir que la vivacité et l'ardeur de la flamme ne vient que des parties grossiéres, et non inflammables qui roulent parmi l'Elément du feu dans la déflagration des corps. 4° Qu'il y a quelque cause qui maintient le feu uni à son aliment, et qui le fait durer successivement jusqu'à l'entiére destruction du corps qui le nourrissoit : Car sans cela on conçoit que les particules embrasées s'êlevant d'abord par leur grande volatilité dissipant et jettant çà et là, les particules grossiéres qu'elles en auroient détachées abandonneroient bientôt le corps embrasé qui s'éteindroit ainsi presque aussi tôt qu'il auroit été allumé. D'un autre côté si cette cause comprimoit trop le feu autour de son Aliment, elle en empêcheroit le mouvement et l'action, il faut donc qu'elle en régle tellement la succession que les différentes parties contraintes de circuler dans le tourbillon du feu ne se détachent et n'abandonnent le corps embrasé qu'à mesure que d'autres commencent à s'agiter et à circuler en leur place. Or rien ne *(119)*[1] paroit plus [196] propre à cet effet que l'atmosphére qui nous environne dont l'action réciproque de compression et de remission est très [197] con-

[1] Boerh., I, p. 188.

venable pour maintenir cette succession et cette durée dans la combustion des corps embrasés. cette Théorie mérite d'être expliquée.

Supposons un feu parfaittement ardent, d'un pied de superficie, il est certain que ce feu supporte un prisme de l'Atmosphére d'un pied de base. Or comme le poids d'un tel prisme varie suivant les différentes températures de l'air, je prendrai [198] un terme moyen et je supposerai le mercure du Baromêtre à vingthuit pouces[1] d'élévation. Le poids du mercure est à celui de l'eau à peu près comme 14 à un, et un pied cubique d'eau commune pése environ soixante Livres[2]; d'où je conclus que la pression de ce prisme sur cette base quarrée sera équivalente au poids de 1960 [199] Livres[3]. Le feu allumé sous cette base soutient donc un poids de 1960 L. : Mais ce feu qui agit de son côté repoussant de touttes parts les parties de l'atmosphére qui pésent sur lui, augmente [200] ainsi par sa résistance le poids même de cet atmosphére; [201] le fluide de l'atmosphére resistant à cette répulsion presse derechef sur tous les points de ce feu comme feroit une voute capable de porter un poids de 1960 [202] Livres : D'où il arrive que les particules du feu élémentaires et touttes les autres parties imcombustibles et grossiéres qui s'y trouvent mêlées s'efforçant sans cesse de s'échapper du foyer sont répercutées vers le centre par l'effort d'un poids [203] aussi considérable ; de cette opposition d'efforts, de ces chocs continuëls nait cette grande agitation et cette rapidité terrible de touttes les parties du feu : Car le feu agissant inégalement, et comme par secousses contre l'atmosphére qui le comprime continuellement, en est aussi repoussé de la même maniére, et de même que s'il êtoit frappé à chaque moment d'un marteau pesant 1960 Livres. D'ailleurs, la grande agitation,

[1] Triginta polices Rhenolandicos... Boerh., I, p. 188.
[2] 64 librarum argentariarum; Boerh., I, p. 188.
[3] 2240 librarum argentariarum. Boerh., I, p. 188.

l'ebullition que reçoit l'air *(120)*[1] qui environne le feu, comme on le peut voir aisément en regardant vers le soleil, au travers de la vapeur d'un feu embrasé, en augmente la force et l'agitation, de sorte que se jettant avec violence dans tous les intervalles ou le feu a le moins de vigueur et repoussé derechef par la force du feu qui s'y ranime, il fait sur toutte la surface de ce feu des oscillations violentes [204] et perpétuelles. Aussi longtems qu'il se trouve dans le foyer assés de feu en action, assés de son aliment, assés de parties grossiéres capables d'augmenter sa chaleur par leur agitation, aussi longtems que tout cela se trouve comprimé par cette voûte d'air qui en empêche la dissipation, aussi longtems voit on durer le mouvement, le feu et la flamme au même foyer. Mais dès que l'Elément ou l'aliment du feu, ou les parties grossiéres qu'il agitoit viennent à manquer, aussi tôt le feu s'affoiblit, il en est de même quand l'air qui l'environne perd de son ressort ou de son poids ; que si l'on ôte l'air tout à fait, comme *(121)*[2] dans la machine [205] Pneumatique, touttes les parties agitées se séparent et le feu se dissipe bientôt entiérement. Que le vent excite le feu[3] c'est parce qu'il ajoute un nouveau poids à l'air, mais s'il souffloit assés fort pour détruire en quelque maniére cette voute d'air qui comprimoit le feu, on verroit la flamme s'éteindre, et peut être se rallumer [206] plus vive l'instant d'après par le même souffle qui l'avoit éteinte et qui comprimeroit et heurteroit le feu avec plus de force que le poids seul de l'air n'avoit pu faire auparavant : De là l'usage des soufflets de forge et autres. Par ce que je viens de dire on voit la raison de la figure pyramidale de la flamme : car le feu étant également pressé de touttes parts et opposant moins de résistance par sa circonférence que dans le centre ou son action est plus reunie,

[1] Boerh., I, p. 189.
[2] Ibid., I, p. 189, 190.
[3] *M. Rouelle prétend que c'est parce que cet air fournit plus d'humidité au feu.* (R.)

la flamme y doit avoir moins de force pour s'élever et [207] doit se figurer en cône comme elle fait ordinairement. On voit encore pourquoi le feu est plus ardent dans les plus grands froids ; l'air plus condensé le présse davantage et sa resistance augmentant à proportion, son ardeur devient plus vive quand il est plus comprimé.

Voilà l'histoire du feu et de son aliment considéré dans les végétaux, par laquelle il paroit bien à la vérité que les parties des corps entiérement combustibles s'échappent, se dissipent tellement à la déflagration qu'elles se dérobent à la perception de nos sens, mais d'où l'on ne peut nullement conclurre que ces corps perdent leur prémiére nature pour se changer en un vrai feu.

L'Ordre demanderoit que nous passassions ensuitte aux Animaux pour y éxaminer avec le mêmé détail les parties combustibles et les effets du feu, si nos récherche précédentes n'avoient prévenu ce nouveau travail. En effet les substances animales se reduisent à l'eau, au sel, à l'huile, [208] à la terre, tout comme les végétales. Si les végétaux servent à la nourriture des animaux, s'ils se transforment en leur propre substance, si les substances animales de leur côté, fertilisent la *(122)*[1] terre et lui fournissent les sucs propres à la végétation, il n'en faut pas davantage pour comprendre l'Analogie qui se trouve entre les deux régnes. A l'égard des Esprits inflammables, si l'on ajoute foy à diverses histoires[2] qui font élever des feux sur les cimétiéres, enflamment plusieurs vapeurs humaines et racontent là dessus mille faits merveilleux et singuliers, il ne faudra pas douter que les substances animales n'en puissent produire de même que les végétaux : mais comme nulle analyse chymique n'a jamais rien donné de semblable, et qu'il ne paroit pas que le régne animal soit susceptible de la fermentation spiritueuse, touttes ces histoires

[1] Boerh., I, p. 190, 191.
[2] *Eau de vie de graisse de mouton des Tartares.* (R.)

doivent passer pour très suspectes jusqu'à de nouveaux éxamens. On pourroit faire des distinctions plus marquées sur la matiére du phosphore s'il n'étoit produit que par les animaux, mais on en retire de même des végétaux, [209] et il semble même qu'il doive son origine au régne mineral, comme nous le verrons dans la suitte en traittant des Phosphores en particulier.

C'est encore la même chose dans la Classe des fossiles, les huiles seules [210] et les souffres [1] y sont inflammables, et cela dans les mêmes proportion de légéreté, de pureté et d'ardeur que les huiles végétales et animales. Si l'on ajoute foy à Quinte Curse [2] il faut croire que la Naphte de Babilone étoit à un tel dégré de pureté qu'elle égaloit ou surpassoit même celle de l'esprit de vin, puisque quelques gouttes de cette liqueur repandues dans les rues suffisoient à l'approche d'un flambeau pour remplir [211] ces rues d'une flamme bleuë et légére qui n'avoit que très peu d'ardeur et semblable en tout à celle de l'alcool : mais il est impossible de rien statuer sur de semblables faits, la Naphte qu'on nous vent aujourdui étant fort éloignée d'un si grand degré de pureté : ce qui ne nous met pas pour cela en droit de censurer [212] les historiens, puisque, sans parler de certaines fontaines dont plusieurs témoins attestent que les vapeurs s'embrasent subitement à l'approche de la flamme, nous avons *(123)* [3] même

[1] *Je voudrois, pour la justification du systême de M. Boerhâve pouvoir compter le souffre au nombre des corps huileux : Mais cette assertion me paroit insoutenable : Car outre qu'il est impossible de démontrer de l'huile dans le souffre le contraire me paroit démontré lui même, si l'on fait voir que le souffre manque de quelcun des principes qui entrent dans la composition de l'huile ; Or c'est ce qui est certain. L'huile de l'aveu de tous les Chymistes est composée de sel, de terre et d'eau ; on ne peut démontrer de l'eau dans le souffre, et quand à la terre il n'en contient que celle qui est nécessaire pour la mixtion de son acide. Le souffre n'est donc pas un corps huileux.* (R.)

[2] Ex historicis... Boerh., I, p. 191.

[3] Ibid., p. 191, 192.

dans les végétaux une plante [213] connue dont les émanations forment autour d'elle un atmosphére huileux capable de prendre feu subitement à l'aide d'une bougie [1].

L'huile de Pétrole est aussi très combustible quoique beaucoup moins que l'Alcool : On la peut rectifier et la rendre beaucoup plus subtile par la distillation.

Le Souffre est une autre substance minérale, composée de la matiére inflammable dans toutte sa pureté, et d'un sel acide très vif qu'on en retire par la déflagration et qu'on appelle acide vitriolique sulphureux ; quand il est bien deflegmé, [214] et dégagé de la portion flogistique qui lui adhére encore, il prend le nom d'huile de vitriol, et c'est la plus pesante de touttes les liqueurs après le vif argent. Quand à l'odeur suffocante du souffre enflammé elle doit être attribuée [215] moins au feu élementaire qui s'en dégage, qu'à la violence de cet acide volatisisé par une légére portion du flogistique, qui l'abandonne à la fin.

Les autres fossiles combustibles comme les Bitumes, l'Asphalte, le Charbon de Pierre etc. ne sont que des unions de souffre ou d'huile à du sel acide et à d'autres matiéres terrestres et grossiéres, qui, dans la combustion forment beaucoup de suye et de fumée [216], et qui font la violence du feu de ces mineraux.

Après avoir éxaminé l'aliment du feu dans touttes les substances de la nature, nous allons maintenant parler des effets que produisent les différens mélanges [217] de plusieurs substances, en augmentant ou diminuant la chaleur qui éxistoit dans chacune [218] d'elles avant qu'elles fussent mélées ; observations qu'il est aisé de faire au moien d'un Thermométre dont la planche graduée ne régne que le long du tuyau, et se terminant au dessus de la boule qui contient l'Alcool, laisse la liberté de tremper cette boule dans un vase plein de liqueur et d'éxaminer par les divisions qui sont au

[1] *Ceci peut servir à expliquer les feux des Cimétiéres.* (R.)

dessus le dégré de froid ou de chaud produit par le mélange. Voici le resultat des expériences que M. Boerhâve a faittes là dessus, mais qui peuvent manquer quelquefois de l'éxactitude qui seroit à *(124)*[1] désirer, soit par la grosseur de la boule du Thermomêtre dont il s'est servi, qui pouvoit altérer un peu la température des liqueurs ; soit par la rapidité avec laquelle il a été obligé de faire touttes ces expériences dans ses cours publics.

1°. On a mélé deux onces d'eau de pluye distillée, avec la même quantité d'esprit de vin ordinaire, le Thermomêtre étoit dans chacune de ces liqueurs au 44e degré, il est monté dans le mélange au 52e, et cette augmentation de chaleur n'a duré qu'autant que le mouvement du mélange. Après quoi le Thermomêtre est redescendu au même dégré ou il étoit auparavant, ce qui doit s'entendre de même dans touttes les expériences suivantes : Ainsi, pour avoir le point ou l'instant du mélange mieux décidé et rendre pour ce moment là la chaleur [219] ou le froid aussi vifs qu'ils le peuvent être il faut secouer et remuer fortement la liqueur afin qu'elle ne se mêle pas successivement mais que l'action se fasse tout d'un coup.

Avec de l'Esprit de vin bien rectifié, touttes choses d'ailleurs comme cy devant, le Thermomêtre est monté jusqu'au 62e dégré. Avec un Alcool très pur, le mélange s'échauffe encore beaucoup plus considérablement, ce qui fait voir que la cause de [220] la chaleur dépend de l'eau beaucoup moins que de l'esprit de vin et que la quantité de cette chaleur est proportionnelle à celle de l'alcool qui s'unit à l'eau. Il y a plusieurs choses à remarquer dans cette expérience. 1°. Quand on se sert d'Alcool Alcalisé, il échauffe moins le mélange ce qui fait voir, contre l'opinion commune, que l'Alcali fixe a produit quelque altération dans cette liqueur ; en second lieu que la liqueur se trouble au moment du mé-

[1] Boerh., I, p. 196, 197.

lange et qu'elle ne s'éclaircit que quand il est achevé. 3°. Qu'il s'élêve aussi plusieurs bulles à la surface de la liqueur qui cessent avec l'action du mélange. 4°. Que les deux liqueurs ainsi unies occupent un beaucoup moindre volume *(125)*[1] que la somme de celui qu'elles occupoient séparément avant le mélange. On peut sur ce dernier fait consulter M. de Reaumur dans les Mémoires de l'Academie, Année 1733.

Le mélange de l'eau avec le meilleur vin n'a donné aucune chaleur sensible : il en est de même avec l'esprit de vinaigre le mieux concentré. avec l'huile de tartre par deliquium et avec l'huile de Thérébentine, de quelque maniére qu'on agite et qu'on remue le mélange : Ce qui nous apprend que l'Alcool ne s'échauffe pas avec l'eau par l'action du feu qu'il contient, mais par son raport avec l'eau, de sorte que s'unissant à elle avec impétuosité, le mouvement rapide des parties cause la chaleur qu'on y apperçoit. [221]

2°. Ayant mêlé à parties égales l'Alcool avec une huile essentielle bien pure, l'union s'est faitte très rapidement, comme je l'ai déja dit, et cependant, il n'en est resulté aucune chaleur : mais le vinaigre distillé mêlé avec de l'huile de Thérébenthine [222] en a donné un peu, et a fait monter le Thermomêtre environ d'un dégré. Cette expérience commence à montrer la chaleur qui résulte de l'union des acides avec les huiles : mais cette chaleur doit être icy peu sensible à raison de la petitte quantité de véritable acide qui se trouve dans le vinaigre, et qui n'est, à ce que prétend M. Homberg[2] que la quatrevingtiéme partie de la liqueur[3]. Mais le même vinaigre s'échauffe beaucoup plus avec l'Alcool et la température étant au quarante deuxiéme dégré, ce mélange à fait monter le Thermomêtre au 52e [224].

[1] Boerh., I, p. 198 à 201.
[2] *Mem.* [223] *de l'Ac. : T. I, p. 52. 4.* (R.).
[3] Boerh., I, p. 200.

3°. L'huile de tartre et l'huile de Thérébentine étant chacune au 45e dégré ont fait, par leur mélange, monter le Thermométre au 48e. Le vinaigre distillé s'unit rapidement à l'huile de tartre : mais ce mélange ne produit aucune chaleur. L'Alcool et l'huile de tartre ont donné du 64e dégré au 68e : Mais l'Alcool dans lequel on jette du sel Acali fixe concret bien pur et bien sec, s'échauffe plus considérablement et pousse le Thermométre du 47e au 57e [1] dégré. Ayant jetté une partie du même *(126)*[2] alcali fixe dans trois fois autant de vinaigre distillé, le Thermométre est monté de 43 à 49 : cet Alcali jetté dans la même proportion sur l'huile de Thérébentine [225] donne de 43 à 48. Mais sur une eau bien pure, il a donné de 47 à 48. [226]

4°. Les substances dont nous venons de parler sont touttes tirées du régne végétal dont on voit que tous les produits reçoivent toujours un dégré de chaleur égal à celle de l'air, mais dont les divers mélanges changent et augmentent quelquefois ce degré à l'instant de l'union ; cette augmentation varie suivant les substances : il paroit que les deux liqueurs qui en donnent le plus, mélées ensemble sont l'eau et l'esprit de vin et que d'un corps concret avec un liquide c'est aussi l'eau avec l'alcali fixe. [227]

5°. On a fait ces mêmes expériences sur des mélanges de substances animales et végétales, et on a trouvé, par exemple, que l'urine humaine récente, exposée quelque tems à l'air [228] libre pour y prendre une égale température donne les variations suivantes mélée avec différens produits.

Avec l'eau pure ne change point
Avec l'Alcool de 38 à 49
— huile de Théréb. ne change point
— Alcali fixe. 38 39
— Vinaigre trés fort. ne change point

[1] 51e, Boerh., I, p. 201.
[2] Ibid., p. 201, 202.

Avec Esprit d'urine ; de même
— Sel d'urine concret [229] 38 36
— Esprit de nitre [230] . . . 38 . . . . . 40[1]
— Esprit de sel [231] . . . . 38 . . . . . 41[2]
— Huile de vitriol [232] . . . 38 . . . . . 45[3]

L'Urine putréfiée mêlée avec partie égale d'eau pure a fait un peu descendre le Thermométre.

Avec l'Alcool [233] de 38. . . . . à 45
— l'huile de Thér. : ne change point
— sel de tartre [234] de 38 . . . . à 36
Avec vinaigre très fort . 37 38
— Esprit d'urine . . 38 36
— Sel d'urine [235]. . 38 32
— Esprit de nitre [236] 38 40
— Esprit de sel. . . 38 41
— Huile de vitriol . 38 45

Le sel volatil d'urine récente distillée avec le sable sans autre addition mêlé de même avec l'eau fait descendre le Thermométre de . . . . 40 a . . . . . 38 . .

Avec l'Alcool [237] . . . 40 41
— sel de tartre . . . 40 45
— Vinaig : trés fort . 43 41
— même vinaigre évaporé jusqu'à moitié . . 42. 44
— Esprit de nitre . . 43 60

L'Alcali volatil du sel *(127)*[4] ammoniac préparé avec le sel de tartre mélé avec partie égale d'Esprit de vinaigre très fort a fait monter le Thermomêtre [238] de 44 a 48

Avec vinaigre très fort, [239] reduit à moitié par évaporation . . . . . 44. . . . . 47 1/2
— Esprit de sel fait avec le Bol et rectifié. . . 46. 64
— Esprit de nitre fait [240] et rectifié de même . 46. 82

[1] 43, Boerh., I, p. 202.
[2] adscendit ab 39 ad 43. Ibid., p. 202.
[3] cum oleo vitrioli adscendit a gradu 39 ad 54. Ibid., p. 202.
[4] Ibid., p. 203, 204.

Voici maintenant les expériences sur [241] quelques fossiles mêlés entre eux.

Une once de nitre en poudre mélée dans trois onces d'eau très pure a fait descendre le Thermomêtre de 47 à . . 36
Le Borax dans l'eau en même proportion de . 48 à . 45 1/2
Le sel marin 46 43
Le sel Ammoniac 47 28
huile de vitriol a monté de . . . . 45 à 50

Une once d'huile de vitriol non rectifiée, sur deux onces d'Alcool très pur, de 47 . . . . . à 60
Une once de la même huile de vitriol, sur deux onces[1] de vinaigre distillé 46 60
La ceruse dans une eau forte affoiblie a, durant l'ébullition fait monter le Therm : de . . . . . 44 à 57
La limaille d'étain[2] dans l'Esprit de vin [242] . . . 44. 56
La limaille de fer[3] dans l'Esprit de vin [243] de . 44 à 160

On peut [244] se borner à ces expériences car le détail en seroit infini.

Mais s'il est difficile d'expliquer la cause des différens dégrés de chaud ou de froid que ces divers mélanges sont capables de produire ; la Chymie offre des Phénoménes bien plus merveilleux encore dans plusieurs corps de sa composition qui n'ont besoin que du contact de l'air libre, non seulement pour s'echauffer, mais pour prendre feu et s'embraser comme d'eux mêmes par la seule communiquation de l'air extérieur.

Ces corps s'appellent Phosphores en général et se distinguent en plusieurs espéces. Les uns se conservent dans l'eau, et des qu'on les en tire fument pendant le jour, et la nuit donnent de la lumiére et du feu. Tels sont le Phosphore d'Angleterre, celui de Balduinus[4], [245] et plusieurs autres. D'autres

[1] unciis tribus. Boerh., I, p. 203.
[2] Stannum rasum in Aqua regia, Ibid., p. 203.
[3] Ferrum rasum in Aqua regia, Ibid., p. 203.
[4] Christian Adolphe Balduin, 1632-1682. Phosphorus hermeticus sive magnes luminaris, Leipzig, 1674.

pompent et boivent en quelque maniére la lumiére à laquelle on les expose, et la réfléchissent dans l'obscurité : telle est la pierre de Bologne préparée d'une certaine *(128)*[1] maniére : d'autres, comme le Pyrofore ordinaire se conservent simplement dans un vaisseau bien bouché et prennent feu aussi tot qu'on les expose à l'air libre. D'autres enfin n'ont besoin que du frottement et de l'attrition pour rendre de la lumiére dans l'obscurité. Tels sont le Phosphore d'Homberg, le mercure dans le vuide, et le sucre ordinaire. Mais la Theorie et l'Etyologie de ces phénoménes [246] toujours obscure et toujours douteuse demande un détail préliminaire de manuel et d'opérations dont ce n'est pas icy la place et qu'on retrouvera [247] dans son lieu.

Quand à l'Electricité dont les expériences font tant de bruit aujourdui; quoique mon dessein ne soit pas d'expliquer la cause physique des effets qu'elle produit je ne puis m'empêcher d'observer [248] icy qu'ils n'ont rien de contraire à ce qui a été établi [249] jusqu'à présent sur les proprietés essentielles du feu et sur le principe qui le fait agir : car le feu ne se manifeste dans ces expériences qu'au moyen d'un atmosphère d'air ou d'autre matiére plus subtile, mis en mouvement par une vive agitation, ce qui se rapporte à ce que j'ai déja dit de la maniére de mettre en action l'Elément du feu : Mais je suis d'ailleurs fort éloigné de croire que nous ayons de longtems des observations suffisantes pour établir sur cette matiére quelque principe vraisemblable.

Voila l'histoire abrégée du feu et de ses effets principaux, c'est sur tous ces faits bien observes qu'on peut établir quelques raisonnemens sur la nature de cet Element, s'il est possible à la sagacité [250] humaine de pénétrer jusques là.

Le feu est un principe corporel, par consequent il est certain que ses parties sont étendues et mobiles, et ce n'est que par le mouvement qu'elles peuvent se manifester. [251] Il est certain,

[1] Boerh., I, p. 208.

de plus, qu'il est le principe du mouvement de la pluspart des corps et surtout celui de toutte fluidité. Il n'est guéres moins évident que ses mêmes parties sont impénétrables, du moins aux autres corps, car puisque le feu agit sur eux et les met en mouvement il faut que ces corps ayent quelques parties dures et solides qui lui resistent : Mais il seroit plus difficile de prouver que le feu ne se pénétre pas lui même, du moins ne voit on pas comment en niant cette pénétrabilité, on expliqueroit *(129)*[1] la réfléxion d'un rayon perpendiculaire qui réjaillit précisément sur lui même, ni le passage de cette immense quantité de rayons qu'il faut pour répresenter la quatriéme partie du Ciel par un trou d'épingle, ni la composition des couleurs dans un rayon de lumiére dont l'épaisseur pourroit être indivisible sans qu'on en retirât moins les sept rayons primitifs.

Voulons nous aller plus loin ? voulons nous rechercher la figure de ses parties ou l'espéce de leur mouvement ? Nous nous trouvons tout d'un coup en défaut ; il faut aussitôt quitter les observations ; faire des systêmes et entasser à perte de vüe hypothése sur hypothése. Mille Philosophes ont entrepris de nous montrer le feu figuré et mu de telle ou telle maniére dans ses parties : Mais ils ont fait des conjectures plustot que des Argumens, et ce qu'il y a de plus clair dans presque tous leurs raisonnemens, c'est qu'il faut distinguer la matiére qu'on appelle combustible d'avec le principe du feu, ou le feu proprement dit. Euler, par éxemple, fait de la matiére combustible de petittes logettes sphériques dans lesquelles il enferme [252] le feu élémentaire dans un état de violente compression ; de sorte qu'une de ces logettes venant à se rompre par quelque mouvement ses parois en s'écartant vont frapper et rompre les autres logettes qui se [253] rompant successivement produisent à leur tour les mêmes effets, et c'est ainsi qu'il explique la propagation du

[1] Boerh., I, p. 209, 210.

feu[1] où l'effet est plus grand que la cause, comme lorsqu'avec une [254] allumette on produit un Incendie considérable. Le feu est un mixte selon le Père de Fiesc[2], mais par ce feu il est visible qu'il entend la matiére combustible, de laquelle l'huile ou le souffre selon lui, c'est à dire la matiére inflammable, fait un des Elémens nécéssaires. M. le Comte de Crequi[3] fait du feu non pas un principe [255] ou un être, mais seulement une production de la matiére grossiére lorsqu'agitée par *(130)*[4] quelque ferment, elle resiste au double cours de la matiére magnétique et l'oblige de refluer sur elle même. Abandonnons ces recherches infructueuses comme[5] nous avons abandonné celles sur la figure des Elemens en général et des Atomes insécables. Nôtre étude est celle des mixtes et des corps sensibles ; nous ne gagnerions rien à nous écarter de nôtre objet.

Que le feu soit par tout le même : c'est ce qui s'ensuit évidemment de son histoire bien observée. Un feu ne sauroit différer d'un autre que par son dégré de force : c'est à dire, par sa différente quantité mais jamais par sa nature : ainsi le feu du soleil n'est pas plus pur que celui que nous produisons sur la terre et s'ils pénétrent avec même chaleur et même durée chacun au travers d'un vaisseau sccellé hermétiquement dont la matiére soit capable de boucher le passage aux parties grossiéres et étérogénes, comme seroit, par exemple, le verre : ils y produiront précisément les mémes effets ; il en est de même du fumier chaud et de mille autres inventions qui regardent seulement le degré du feu,

[1] *Il faudra faire un article pour la poudre à Canon.* (R.)
[2] Voir page 20.
[3] Louis Marie Marquis de Créquy. Pièces qui ont remporté le prix à l'Acad. royale des Sciences en 1738, selon la fondation faite par feu Mr Rouillé de Meslay, par L. Euler, le Père Lozeran de Fiesc, le marquis de Créquy et autres. Paris, Imp. royale, in-4°.
[4] Boerh., I, p. 214 à 216.
[5] Ici finit le fragment de brouillon de la bibl. de Neuchâtel.

et non sa qualité. C'est donc avec autant de fausseté que d'ignorance que tant d'Alchymistes mistérieux rejettent le défaut de succés dans leurs opérations sur celui d'un feu assés pur : comme si touttes ces expressions pompeuses de feu Astral, solaire, Elementaire, incorruptible, d'archée, de feu central, de feu philosophique, et tant d'autres grands et inutiles mots pouvoient changer la nature de ce qu'ils expriment, et que ceux qui s'en servent eussent jamais trouvé deux espéces de feu dont l'un fit ce que ne feroit pas l'autre.

Il ne faut pas conclurre de là que le feu tirré de différentes matiéres produise toujours les mêmes effets sur les substances qu'on lui expose immédiatement : Car le feu enlevant avec lui quantité de corpuscules des matiéres qui le nourrissent, ces corpuscules, quand ils ne sont point interceptés par des parois intermédiaires s'insinuent dans les corps exposés au feu, et y produisent suivant leurs différentes natures des effets entiérement dissemblables. Mais il est évident que *(131)*[1] ces différences ne dépendent nullement du feu même, ce qu'il est bon de distinguer soigneusement.

Nous venons de traitter du feu en lui même et d'examiner sa nature : Il nous reste à en parler en qualité d'instrument Chymique.

Le feu fond, liquéfie presque tous les corps, nous l'avons déja remarqué, et s'il y en a qui lui résistent il est très apparent que ce n'est que pour n'avoir pu donner à ce feu un degré suffisant pour les mettre en fusion ; en effet, plusieurs metaux qui résistent au feu ordinaire n'entrent en fusion qu'au feu de forge vivement poussé par les soufflets, et plusieurs pierres refractaires que le feu de forge n'attaque point, se vitrifient à celui du miroir ardent : si l'on en pouvoit augmenter le degré à son choix, rien ne lui resisteroit, et si l'embrasement final n'est pas une figure mystique, il ne faut pas s'imaginer qu'il détruise et aneantisse le monde :

[1] Boerh., I, p. 218.

mais ainsi que l'ont cru plusieurs anciens Philosophes, il le changera en une masse de verre, à moins que Dieu ne donne à ce feu vengeur, des proprietés que cet Element n'a pas aujourdui.

La grande puissance du feu l'a fait passer pour un dissolvant universel ; j'appelle ici dissolution, non pas la simple division d'un corps en ses parties intégrantes ; mais sa resolution en ses parties constitutives. Il y a plusieurs corps que le feu n'altére point, qu'il ne dissout point. Tels sont l'or, l'argent, le verre, le talc, l'osteocolle, l'Apyros ; d'autres qu'il ne décompose qu'en apparence, comme le mercure qu'on réduit en une poudre rouge par de longues digestions à un feu doux ; si vous poussez le feu sous cette poudre, tout s'envole et le mercure reprend sa prémiére forme. L'argent uni à l'or n'en sauroit être séparé par le feu ; tant s'en faut qu'un de ces métaux en puisse être décomposé. Le feu seul ne peut pas même séparer immédiatement le souffre de la substance metallique dans le traittement des Mines : Il faut que la fusion de la mine soit précédée par d'autres opérations.

(132)[1] Il ne faut pas croire, non plus, que les corps mêmes que le feu décompose soient resouts par lui dans leurs prémiers Principes. Pour peu, par éxemple, qu'on examine l'eau qu'on retire des substances par la distillation ; on connoitra aisément à l'odeur, au goût et à d'autres marques qu'il s'en faut beaucoup que cette eau n'ait la pureté Elémentaire ; les huiles et les sels sont eux mêmes des mixtes et des composés ; les terres restent mèlées avec des sels fixes ; le feu seul ne les en sépare point. Enfin, qu'on éxamine tous les produits d'une substance décomposée par l'action du feu ; à peine en trouvera-t-on quelcun qui mérite le nom de principe secondaire, tant s'en faut qu'on y trouve les premiers principes dans toutte leur simplicité.

[1] Boerh., I, p. 219 à 221.

Si le feu desunit quelques corps, il en rassemble d'autres, et c'est par ces deux operations qu'il est le plus efficace et le plus universel de tous les Instrumens Chymiques. Le sable et l'Alcali fixe mis ensemble en fusion produisent le verre qui est de tous les corps le plus indestructible, et celui dont les principes paroissent le plus étroittement liés entre eux, mille autres exemples de la forte union que divers corps font ensemble par le moyen du feu, font douter si le feu a plus de force pour diviser que pour réunir : Car s'il sert à l'analyse des substances il sert aussi à leur combinaison, et il est très apparent qu'aucune opération ne pourroit se faire sans le concours de quelque dégré de chaleur.

Le feu agit autrement sur les substances exposées à l'air libre qu'il ne fait sur celles qu'on enferme dans les vaisseaux : Dans le second cas le feu peut augmenter considérablement la chaleur des liquides comme on le voit par les effets de l'eau renfermée dans la machine de Papin : au contraire, l'ardeur du feu qui agit au travers des vaisseaux n'est jamais suffisante pour consumer et reduire en cendres un charbon ; il faut l'air libre et le contact immédiat de l'aliment du feu. Il y a plus : le feu poussé à différens degrés agit si différemment sur des substances semblables qu'il sembleroit souvent qu'elles ont éprouvé l'action de deux agens entiérement opposés. Exposés un Blanc d'œuf à la chaleur de 92 degrés du Thermomêtre de *(132)* [1] Farenheit ; il se change en une liqueur alcaline foetide qu'on ne peut plus coaguler à quelque chaleur que ce soit. Mais un autre blanc d'œuf mis au 200e dégré fait tout le contraire et se change bientot en une masse blanche, solide, que tout le monde connoit et qui donne par la distillation beaucoup d'eau insipide et inodore. La matiére, privée de cette eau et mise dans une retorte de verre à un feu de 400 degres donne encore du flegme, de l'Alcali volatil, de l'huile et le reste devient un

[1] Boerh., I, p. 221, 222.

pur charbon[1]. Ce seul éxemple suffit pour montrer combien il est important au chymiste de connoitre les effets que peuvent produire sur les substances les différens dégrés du feu et de pouvoir fixer ces degrés avec la plus grande précision.

Comme rien n'est plus arbitraire que la maniére de déterminer ces dégrés tous les chymistes font là dessus des divisions à leur fantaisie : Celles qu'on ne peut fixer que par le Thermométre ne paroissent pas suffisantes puisqu'elles varient suivant les différentes constructions de cet instrument, et qu'on ne sauroit les porter qu'à un assés foible dégré de chaleur pour que le Thermométre y puisse resister. Voici celle de ces divisions données par M. Boerhaave et qui semble la plus convenable pour exprimer avec précision les dégrés qui en dependent.

Le prémier dégré de chaleur est celui qui fait la végétation : il s'étend depuis le terme de la glace jusques environ le 80e dégré du Thermomêtre de Farenheit : il est certain que plusieurs plantes végétent durant la gelée, comme des mousses de plusieurs espéces : d'autres en très grand nombre s'y conservent toujours verdoyantes, ce qu'elles ne feroient pas sans la circulation de la séve ; le terme supérieur de ce dégré est déterminé par la chaleur nécessaire pour faire végéter plusieurs plantes orientales qui périroient à une moindre chaleur.

Le second dégré est celui de la chaleur d'un homme en santé qu'il faut bien distinguer de la température dans laquelle cet homme peut vivre : Car on a déja vu que nous péririons en très peu de momens dans un air aussi chaud que nôtre *(133)*[2] propre sang. ce dégré s'étend depuis le 80e[3] jusqu'au 92e[4].

[1] *Les fermentations ne se font qu'à un certain dégré de chaleur, plus grand ou moindre, plus de fermentation.* (R.)

[2] Boerh., I, p. 223, 224.

[3] 40e Ibid., p. 223.

[4] 94e Ibid., p. 223.

Le troisiéme, commence au dernier terme du précédent et s'étend jusqu'au 212e qui est celui de l'eau bouillante. Les deux degrés précédens ont quelque chose d'arbitraire dans la pratique et ne peuvent guéres se déterminer qu'à la faveur du Thermométre : Pour celui-ci et les suivans ils ont touts des signes certains pour les reconnoitre et les fixer avec la plus grande précision. C'est à ce dégré que le flegme et les esprits se séparent de toutte substance animale et végétale, et s'élêvent dans la distillation ; les huiles essentielles des plantes sont volatilisées au même dégré. Les sels et les huiles des matiéres animales recentes s'élévent difficilement à ce degré le tout se desséche en une matiére dure, fragile, inodore, insipide, qui ne s'altére nullement pendant plusieurs années : par où l'on voit combien il est faux que les Alcalis volatiles huileux soyent en nature ou puissent s'engendrer dans le corps d'un homme sain. Le sang des Animaux se fige sur le champ à l'eau bouillante : touttes leurs parties solides s'y détruisent et se reduisent en une espéce de gelée, ainsi tous les animaux perissent à ce dégré.

Le quatriéme dégré se prend depuis l'eau bouillante jusqu'à celui qui fait bouillir et volatilise touttes les huiles le mercure, et l'huile de vitriol. Les huiles, les sels acides, les savons se volatilisent à ce dégré, et l'Alcali s'y manifeste plus ou moins selon les substances : Quand à leurs parties solides elles se desséchent se calcinent à ce dégré et se réduisent en charbon. C'est aussi à ce dégré que ce fait la sublimation du soulfre et du sel ammoniac.

Le cinquiéme dégré est celui de la fonte des métaux il commence à l'ébullition du vif argent, et se termine au point ou le fer demeure en fusion ; tous les corps fixes rougissent à ce dégré ; les sels y perdent entiérement leur huile, s'y fondent et s'y alcalisent à l'air libre et même selon quelques uns dans les vaisseaux fermés. Les pierres calcaires s'y calcinent, les autres s'y vitrifient.

(134)[1] Enfin le sixiéme et le dernier dégré connu auquel le feu est poussé à sa plus grande violence : c'est celui des miroirs ardens dont nous avons déja parlé. Rien n'y resiste, tout s'y vitrifie. Nous ignorons quels effets produiroit l'activité du feu augmentée au delà de ce dégré : il est inutile de raisonner sur des faits qui ne sont pas à nôtre portée.

Quand à la maniére de conduire le feu selon ces degrés; elle dépend de l'habileté de l'Artiste et d'une expérience consommée; sans cela, on casse beaucoup de vaisseaux et l'on manque beaucoup d'opérations. En général, les feux violens sont plus aisés à maintenir que les feux doux, en tout tems on peut exciter la chaleur, mais le froid ne dépend pas également de nous : car il n'y a point d'aliment qui le nourrisse. Voici les moyens principaux dont on peut se servir pour gouverner le feu. Prémiérement la nature du Pabulum. Le feu le plus doux est celui de l'Alcool : on se sert d'une Lampe et l'on dirige la flamme en augmentant ou diminuant les méches à sa volonté : les corps legers, poreux, spongieux viennent ensuitte, comme, le foin, le son, la sciure de bois &, après cela les huiles, les graisses, le suif, la cire, le camphre, la poix, les résines, les soufres; ensuitte les charbons, les bois durs pésants et compactes; enfin les charbons fossiles et les métaux fondus. Secondement, l'abondance de la matiére combustible, en augmentant la quantité on augmente la force du feu, on l'affoiblit si l'on en retranche.

La distance fait le troisiéme moyen, en éloignant ou en rapprochant du feu les substances qu'on y veut exposer, on diminue, ou l'on augmente proportionnellement son action sur elles. De grands Philosophes ont cru pouvoir reduire ces différences à une régle très simple. Selon eux la chaleur et les autres qualités des corps décroissent en raison réciproque des quarrés des distances de ceux sur lesquels elles agissent. Mais pour admettre cette régle, il faudroit peut

[1] Boerh., I, p. 224, 225.

être, comme nous l'avons déja *(135)*[1] observé, s être assuré que le feu resserré dans un moindre espace n'acquiert pas une nouvelle puissance dépendante, non seulement du nombre de ses Elémens ; mais aussi de la force mutuelle qu'ils peuvent avoir acquise par leur voisinage : car sans parler de ce que les observations sont peu d'accord avec ce calcul ; puisque Newton a découvert que les Elemens du feu acquiérent plus de mouvement en approchant des corps opaques qui les réfléchissent, pourquoi ces Elémens qui sont eux mêmes des corps ne se donneroient ils pas mutuellement la même activité.

Quatriémement, l'action des soufflets; et cinquiémement la figure des fourneaux dont nous parlerons dans le Livre suivant[2].

Voilà ce que j'avois à dire sur le premier des Elemens naturels et sur le plus considérable de tous les Instrumens Chymiques. Ces connoissances sont indispensables pour se conduire surement dans le gouvernement du feu et pour prévoir exactement ses effets sur les corps où l'on veut l'appliquer en quelque degré que ce soit.

CHAPITRE 3e.

De l'Air.

Après avoir expliqué les principales proprietés de l'agent le plus universel de la nature, l'ordre veut que nous parlions

[1] Boerh., I, p. 225 à 227.
[2] Vide sequutura de furnis. Ibid., p. 225.

de celui qui après lui a le plus de force et d'universalité : c'est à dire de l'air.

J'appelle Air ce fluide invisible qui nous environne, qui couvre de touttes parts la surface de la terre et dont nous n'appercevons le contact que par l'action du vent, ou dans une course précipitée ; ce qui suffit pour nous assurer que l'air existe et qu'il est un corps. La respiration de cet air est absolument nécessaire à la conservation de nôtre vie, et l'homme périt infailliblement s'il en est privé seulement pendant quelques minuttes.

Que l'air soit un instrument universel ; c'est ce qui paroit suffisamment par son concours dans touttes les opérations et son mélange dans la pluspart des matiéres tant solides que liquides. Si vous en exceptez l'action du feu, le *(136)*[1] magnetisme, la gravité et l'attraction, l'air est necessaire à touttes les opérations de la nature; Il ne l'est pas moins à celles de l'art : sans le concours de l'air les procedés Chymiques ne reussissent point ; il n'en faut excepter que le seul grand œuvre sur lequel les Alchimistes nous avertissent que le soin le plus important pour s'assurer du succès est de garantir soigneusement l'œuf philosophique de l'intromission de l'air.

La connoissance des plus considérables proprietés de l'air est donc indispensablement nécessaire au Physicien, et par consequent au Chymiste pour entendre et pour expliquer la pluspart des ouvrages de la nature et de l'art; puisque leurs causes principales résident fréquemment dans les diverses proprietés de cet Element.

Mais si cette recherche est avantageuse, elle n'est pas moins difficile : car nous ne connoissons aucun corps qui se dérobe aussi parfaittement à nos sens. Les yeux les plus perçans; les microscopes les plus parfaits ne nous le font point appercevoir : sa grande subtilité échappe à la grossiéreté de

[1] Boerh., I, p. 229.

nos nerfs, et nous sommes reduits à en juger uniquement par les effets que sa présence ou sa privation produisent sur les autres corps. Nous ne saurions donc nous attacher trop soigneusement à bien éxaminer et distinguer touttes ses proprietés pour eviter l'erreur et la confusion. Commençons donc ainsi que nous avons fait en éxaminant le feu par considerer l'air comme un être qui nous seroit entiérement inconnu par ses facultés et dont l'éxistence seule nous seroit certaine : éxaminons-en chaque proprieté en particulier, et après les avoir raprochées et comparées, nous aurons sur cet Elément touttes les connoissances qu'on en a pu acquerir jusqu'ici.

L'air est fluide ; c'est sa prémiére et sa principale qualité ; c'est celle même par laquelle il se fait sentir à nous quand il est agité par le vent, et la fluidité lui est tellement essentielle que l'on n'a pas trouvé qu'il la perdit jamais, ni qu'il prit une forme concrette à quelque dégré de *(137)*[1] froid que ce put être ni quelque violente compression qu'on ait pu lui donner. Quand à la maniére dont il se trouve lié dans les corps solides desquels on le retire souvent en très grande quantité. M. Boerhâve est d'avis qu'il s'y est introduit à l'aide de l'eau et des autres fluides qui s'étant ensuitte dissipés l'ont laissé comme emprisonné dans nombre de petittes logettes où il est dans un état de compression et dont il sort sans altération et tel qu'il étoit auparavant, dés que quelque cause vient à le dégager. Cette explication ne laisse pas que de souffrir quelques difficultés : Car prémiérement, on ne voit pas comment l'air renfermé et fortement comprimé entre les pores d'un corps ne fait cependant aucun effort pour s'échapper. Rapez un morceau de Gayac en poudre très subtile, vous aurez rompu une infinité de ces petittes logettes ; l'air comprimé aura donc dû se dégager aussitôt : et cependant cette poudre mise en distillation ne donnera

[1] Boerh., I, p. 229, 230.

pas moins d'air qu'auroit fait le morceau de gayac distillé tout entier : d'ailleurs, il est impossible à toutte force humaine de comprimer l'air sorti dans cette distillation jusqu'à le reduire[1] à un aussi petit volume que celui qu'occupait auparavant le morceau de gayac tout entier. Il y manque pourtant encore tout le reste de la matiére qui entroit dans la composition du bois. Je conclus de là que ce n'est pas seulement comme partie aggrégative et dans un état de simple compression que l'air entre dans la composition des corps mais qu'il y entre comme partie constituante : comme un des Elémens nécessaires des mixtes qui le composent et qu'on n'expliquera la maniére précise dont il y est contenu, que quand on aura expliqué les Loix de la mixtion et déterminé la figure des Elemens.

Quoique nous ignorions en quoi consiste précisément la fluidité, nous pouvons reconnoître dans l'air plusieurs dispositions très propres à la produire : Premiérement la grande tenuité de ses parties qui fait que chacune d'elles et même leur assemblage échappent à notre vuë et à nos meilleurs microscopes. Ces parties, telles qu'elles so[nt[2]] *(138)*[3] sont pourtant de beaucoup plus grosses que celles du feu ; car elles ne peuvent pas, comme font celles-ci, pénétrer les métaux, le verre, les Pierres. L'air ne sauroit même passer par les pores de plusieurs corps au travers desquels le vin, les huiles, l'eau, les Esprits coulent fort aisément, comme par exemple le cuir qui couvre la Platine de la machine Pneumatique.

Secondement, la grande facilité qu'on eprouve dans la Séparation de ses parties ; cette facilité est telle qu'à peine l'air fait-il quelque resistance sensible à tous nos mouvemens ; on pourroit appeler cette proprieté, lubricité des

[1] *à vérifier — faux ; l'air se comprime jusqu'à n'occuper plus que la 800e partie du volume qu'il est capable d'occuper en se dilatant.* (R.)

[2] Les lettres entre crochets sont illisibles.

[3] Boerh., I, p. 230, 231.

parties : mais elle est peut étre bien plustot un effet qu'une cause de la fluidité de cet Element.

Troisiémement, quelque légére attraction entre ses parties : car plusieurs bulles d'air nageantes dans quelque liquide venant à se rencontrer s'unissent rapidement en une seule bulle sphérique qui par cette figure resiste mieux à la compression de la liqueur environnante, quoiqu'à dire vrai, on pourroit bien autant attribuer la cause de cet effet à la liqueur même qu'à l'air qui s'y rassemble.

Cependant l'air se trouve naturellement disseminé dans touttes les liqueurs, ses particules se logent dans leurs interstices et quoique solitaires et divisées, elles s'y tiennent tranquillement, et sans qu'elles paroissent faire aucun effort pour se réunir à moins que l'air extérieur étant soustrait elles n'agissent pour prendre sa place. Une liqueur ainsi privée d'air redissout celui qu'on lui présente de la même maniére que l'eau dissout les sels, c'est à dire qu'il s'y divise considérablement et s'unit aux parties de la liqueur.

Quoique les particules de l'air résistent peu à leur déplacement, cependant si la surface des corps qu'on y meut est trés large et que le mouvement soit rapide, la resistance devient trés forte à raison de la grande quantité des parties d'air qu'il faut déplacer à la fois et de la vitesse qu'il leur faut donner : On casse quelquefois *(139)*[1] des Eventails en les agitant avec trop de vitesse ; Une mince lame de cuivre de cent pieds de surface, qu'on feroit marcher perpendiculairement à cette surface avec une vitesse à parcourir 40 pieds dans une seconde, éprouveroit dans l'air une resistance égale à celle d'une masse de pierre. L'air resisteroit avec autant de force qu'un rocher, et il en faudroit autant pour le vaincre que pour déplacer celui-ci : On peut, sur ce sujet, consulter les calculs de Mariotte[2].

[1] Boerh., I, p. 232, 233.
[2] Facile supputandum ex Mariottianis. Ibid., p. 232.

La deuxiéme proprieté de l'air, dont nous avons à parler est sa gravité par laquelle sa masse et touttes ses parties tendent fortement vers le centre de la Terre. On sait que c'est à Torricelli [1] que nous devons cette découverte : Guericke [2], Pascal [3], Boyle [4] ont calculé cette gravité, et enfin Mariotte [5] l'a tellement expliquée qu'on peut maintenant évaluer avec la derniére précision le poids de tout l'Atmosphére.

Mais il est toujours demeuré impossible de comparer exactement le poids spécifique de l'air à celui d'un autre corps quelconque : Car le poids de l'air varie à l'infini selon l'élévation ou la profondeur du lieu de l'observation et selon les saisons et les Climats. L'Air pésé sur les montagnes se trouve beaucoup plus leger que celui qui est plus bas que la Mer ou à son niveau, et les pesanteurs de cet Elément sont toujours différentes, touttes choses d'ailleurs égales, quand le niveau n'est pas le même. La temperature, le Climat sont une autre source de différences qu'il est plus difficile de réduire à une régle certaine. On est cependant parvenu à déterminer en Europe après cent [6] ans d'observations le Maximum et le Minimum de ces différences, et l'on a trouvé que le plus grand poids de l'Atmosphére ayant fait monter le Baromêtre jusqu'à la hauteur de 30 pouces et demi, le moindre l'a fait monter *(140)* [7] jusqu'à 27 p. $^1/_2$ de sorte que la différence est presque la dixiéme partie du plus grand

[1] Magnus Hetruscorum geometra Torricellius. Boerh., I, p. 232.
[2] Guerickius confirmavit. Ibid., p. 232.
[3] Paschalius dein, subtilissimi ingenii philosophus, illustravit. Ibid., p. 232.
[4] Perfecit ingens Boyleus. Ibid., p. 232.
[5] Mariottus vero elegantissimis omnium experimentis perpolivit denique; ut hodie non alia in Physicis doctrina habeatur certior. Ibid., p. 232.
[6] Circa hanc rem observatio, jam ultra octuaginta et sex annos continuata, dedit hic maximi et minimi in Europa differentiam. Ibid., p. 233.
[7] Ibid., p. 233, 234.

poids et c'est dans cet intervale que se trouvent, par raport au poids de l'atmosphére touttes les différences particuliéres produittes par les causes combinées dont j'ai parlé.

Ces mutations continuelles de l'air dans le même lieu tiennent à plusieurs causes difficiles à déterminer ; mais pourtant assés constantes pour pouvoir être reduittes en régles par des Observateurs très attentifs et très patiens : Mais pour avoir des Tables Météorologiques exactes, il faut la vie de plus d'un homme, et des travaux de cette durée ne peuvent guéres réussir entre les mains des Simples particuliers.

En prenant le milieu des différences dont je viens de parler, on trouve que le poids de l'air est à peu près à celui de l'eau comme 1 à 250 [1] ; ce poids s'évalue par la compression que produit cet Elément : c'est à dire par le poids du Mercure qu'il soutient dans le Baromêtre au dessus du niveau.

Il est certain que l'air doit peser davantage dans les lieux bas qu'au sommet des Montagnes, parce qu'il y pése par une plus grande Colonne ; de sorte qu'abstraction faitte de sa Compressibilité et de son élasticité, il seroit aisé de déterminer la quantité exacte du poids de l'air à une hauteur donnée : Mais il n'est pas moins certain que dans le même lieu les différences dont nous avons parlé en font augmenter ou diminuer le poids presque à chaque moment, comme on le voit par les variations du Baromêtre : Or les corps comprimés par l'air le repoussent, s'ils sont élastiques, avec une force égale à cette compression ; il se fait ainsi un jeu d'oscillations peu considérables à la vérité, puisque la plus grande différence, la différence entre le maximum et le minimum n'est que d'un dixiéme du poids total, mais suffisantes pour tenir dans un mouvement continuel les corps qui en sont susceptibles. *(141)* [2] Nous avons déja vu en parlant du feu, qu'en resserrant et dilatant les corps, il en tenoit touttes les par-

[1] 850 Boerh., I, p. 233.
[2] Ibid., p. 234, 235.

ties dans un mouvement perpétuel ; voici donc, dans la varieté du poids de l'air une seconde cause de mobilité ou de vibration dans ces mêmes parties : mais il s'en faut bien que celle-ci ne soit aussi active ni aussi universelle que la prémiére : car outre qu'elle resulte de différences de beaucoup moindres, elle est encore bien moins universelle puisqu'elle ne peut avoir d'effet que sur les corps compressibles : ainsi l'eau, les liqueurs en général, et les corps mous n'en sont point susceptibles.

L'Air étant fluide et pesant, non seulement il couvre toutte la surface de la terre, mais il remplit en bas, en haut, de côté et en tout sens tous les espaces où ses parties peuvent s'insinuer. En second lieu, il a, en vertu de ces deux proprietés, celle de presser et comprimer de tous les côtés les corps qu'il touche. Couvrez un verre plein d'eau d'un papier qui adhère exactement à l'eau ; renversez ce verre verticalement, lateralement, et de tel sens qu'il vous plaira : vous ne verrez point d'eau se répandre, mais elle restera toujours dans le verre comprimée par l'air environnant dont la force surmonte aisément le poids de l'eau qui tend en en bas. Voila pourquoi les corps environnez d'air n'y changent point de figure, quelques foibles qu'ils soient par eux-mêmes : car l'air les soutenant d'un côté autant qu'il les presse de l'autre, ils restent en équilibre. Une autre observation considérable est que les particules d'air ont entre elles une certaine tenacité qui ne leur permet pas de se diviser aisément en de certains cas. Par exemple, une liqueur dont on aura pompé l'air, en reprendra aisément autant qu'elle en doit contenir, dès qu'elle y sera exposée. Mais remplissés d'eau un matras ou autre vaisseau qui ait un col long et étroit. renversez-le du haut en bas, il n'en sortira point d'eau, et l'air *(142)*[1] qui la presse à l'orifice du tuyau ne s'y insinuera point par petittes parcelles invisibles pour aller occuper le haut du

[1] Boerh., I, p. 235.

matras, et ainsi contraindre l'eau à descendre; seulement, selon que le tuyau sera plus ou moins large ou qu'on donnera quelques secousses au vaisseau, l'air entrera-t-il par diverses bulles, dont la grosseur montre la coherence des particules d'air qui les forment. Quand à l'air qui entre dans l'aggrégation ordinaire des liqueurs, il ne s'y insinue point par bulles, mais il se divise alors en ses parties Elementaires, et chacune de ces parties va seule occuper l'interstice qui lui est destiné dans les pores de la liqueur, car je ne vois pas pourquoi ce ne seroient pas des pores.

Cette qualité de l'air reconnuë a donné lieu à l'invention du Baromêtre qui est un instrument destiné à mesurer la pesanteur de cet Element et les variations qui y surviennent. Un tuyau de verre privé d'air et bouché Hermétiquement à l'une de ses extrémités se recourbe par l'autre en remontant et aboutit à un petit vase de même matiére rempli de mercure et percé par le haut. L'air extérieur pése sur ce mercure et le force à monter dans le tuyau vuide ou rien ne resiste et à s'y tenir élevé. Le mercure monte plus ou moins selon qu'il est plus ou moins pressé, et montre par ses diverses élevations les différences qui se trouvent dans la pesanteur de cet Elément. Mais, il ne faut pas croire, comme je l'ai déja dit qu'on puisse de cette maniére déterminer exactement le poids spécifique de l'air : car, outre que les variations qu'on y trouve s'opposent à cette détermination ; le grand nombre de corps étrangers qui nagent dans cet Elément et qui en augmentent le poids sont un autre obstacle à cette précision, qu'il n'est pas aisé de détruire ; de sorte qu'à peine sait on bien certainement si l'air pur a quelque pesanteur par lui-même.

Une qualité propre *(143)*[1] à l'air seul considéré comme un fluide c'est l'elasticité. Si l'air est comprimé, il se resserre et occupe un moindre volume. otés l'obstacle qui le compri-

[1] Boerh., I, p. 238 à 241.

moit, il reprendra le même volume qu'il avoit auparavant. Augmentés ou diminués la compression ; vous diminués ou vous augmentés le volume de l'air en même raison. C'est par cette proprieté qu'un corps est elastique, et quoique touttes les liqueurs se condensent ou se raréfient par l'action du feu, cependant, aucune d'elles ne peut par un poids quelconque se resserrer sous un moindre volume, ni par consequent reprendre par sa propre force celui qu'elle auroit eu auparavant.

Il est certain qu'avec différens poids on peut comprimer l'air à différens dégrés, et même jusqu'à lui faire égaler ou surpasser la densité et la pesanteur de l'eau et de plusieurs corps, mais ces expériences ont de grandes difficultés : car on ne trouve pas des Tubes ou vaisseaux de verre qui puissent resister à l'air comprimé à un certain point. Il faut aussi remarquer que les espaces occupés par l'air diminuent jusqu'à un certain point proportionnellement à l'augmentation des poids dont il est chargé mais qu'on n'a pourtant jamais pu condenser et comprimer cet Element en un volume moindre que la 800e partie de son volume naturel : ainsi qu'il a été eprouvé par Halley et par l'Académie del Cimento[1] réciproquement le volume de l'air augmente toujours jusqu'à ce qu'il soit en pleine liberté, en proportion de la diminution des poids dont il étoit chargé. Mais Touwley[2] qui a fait cette derniére expérience ne l'a portée que jusqu'à rendre le volume de l'air 32 fois plus grand que celui qu'il occupe naturellement dans cette region : c'est pourquoi, quoique ces Loix soient constantes entre les bornes que nous avons atteintes, nous ne saurions assurer qu'elles soient les mêmes au deça et au delà. En effet, on sait que l'Air est chargé d'environ une millième partie d'eau ou d'autres liqueurs *(144)*[3]

[1] Scripsit quidem illustris Halleyus, et clarissimi Academici Cimentini..... Boerh., I, p. 240.
[2] Clarissimus Richardus Tovvnleyus. Ibid., p. 241.
[3] Ibid., p. 241, 242.

qui ne sont nullement compressibles: Ainsi la compression ayant été portée à un certain point, ces parties doivent opposer un obstacle invincible à l'augmentation de cette même compression. Tout de même; quand les parties de l'air auront été rarefiées jusqu'au point d'être touttes séparées les unes des autres et de nager solitairement dans le vuide ou dans la matiére éthérée, il est manifeste qu'elles ne seront plus susceptibles de dilatation; ainsi, sans égard même à l'impuissance de nos instrumens, nous entrevoyons des bornes à chaque extrémité, qui ne nous permettent pas de juger que la compressibilité ni la raréfaction de l'air puissent aller à l'infini.

Si l'air comprimé s'échappoit enfin au travers du verre, ces expériences seroient absolument impossibles: Mais à quelque point que l'on augmente cette compression, l'air pourra bien, peut être, briser le Vaisseau, mais il ne s'échapera jamais par ses pores: ce qui permet de pousser loin les observations, en prenant d'ailleurs les précautions nécessaires pour éviter la fracture des vaisseaux.

Cette élasticité de l'air a été trouvée indestructible, quelque violente compression qu'on lui donne, quelque longtems qu'on le maintienne dans cet état où dans un parfait relâchement, on le retrouve toujours également elastique. Les expériences en ont été faites et répétées par Roberval [1], par Boyle [1], par Mariotte [1], et en passant par des mains si accoutumées à mettre la nature à la question, l'air n'a rien perdu de son ressort. Même les atômes d'air qui sont distribués dans la substance des liqueurs et des autres corps et qui s'y maintiennent sans effort et sans action, reprennent toutte l'elasticité de cet élément dés qu'ils sont dégagés de leurs prisons et réunis entre eux. M. Boerhâve ayant distillé de la corne de cerf gardée durant plus de 50 ans; il a trouvé que l'air qui en est sorti ne differoit en aucune façon de l'air

[1] Boerh., I, p. 242.

ordinaire, et n'avoit rien *(145)*[1] perdu de son ressort ; d'où il juge que l'élasticité de l'air n'est pas toujours en raison des poids qui le compriment, mais qu'elle dépend de l'attouchement de ses parties qui se repoussent mutuellement, puisque cette élasticité devient nulle dans les particules d'air devenues solitaires et reduittes à l'unité numérique.

Cette proprieté de l'air est la cause d'un autre Phenoméne non moins admirable : car c'est par elle qu'une petitte quantité de cet Element demeure en équilibre avec toutte la masse de l'air. L'air renfermé dans une Chambre ne pése pas moins que toutte la Colonne de l'Atmosphére, et si l'on met le Baromêtre dans un vase privé de toutte communication avec l'air extérieur, le mercure montera tout aussi haut que s'il étoit exposé à l'air libre. A l'appui des parois et du couvercle du Vaisseau, le ressort de l'air qui y est contenu agit et presse le mercure avec la même force que toutte la hauteur de l'atmosphére presse les corps sur lesquels elle s'appuye. Cette remarque est importante pour le Chymiste : Car cette action de l'air enfermé dans les Vaisseaux exposés au feu, y produit souvent de terribles effets, en comprimant la matiére, en brisant le Vaisseau, ou en causant d'autres accidens que c'est à lui de prévoir et de prévenir.

L'air[2] raréfié par la chaleur occupe un plus grand volume ainsi que nous l'avons vu ; son Elasticité augmente en même proportion : Car si l'on fait entrer dans un vase le double de l'air qu'il contiendroit naturellement, cet air ainsi comprimé produira un effet double et fera par exemple monter le Barométre, non plus [256] à 28, mais à 56 pouces. Tout de même, si au lieu d'introduire de nouvel air dans [257] un vaisseau, on se contente d'échauffer celui qui y est contenu, jusqu'à occuper un espace double, s'il étoit en liberté, la compression de cet air raréfié et contraint dans ce vase aura

[1] Boerh., I, p. 243, 244.

[2] Commencement d'un fragment de brouillon appartenant à la bibl. de Genève (fragment 1).

la même force qu'une double quantité avoit cydevant, et fera monter de même le Baromêtre à 56 pouces [258] au lieu de 28; ce qui ne peut venir que d'une augmentation au double dans l'élasticité de *(146)*[1] cet air.

L'air, comme le plus subtil de tous les fluides dont l'éxamen soit à nôtre portée, est aussi celui sur lequel le feu produit une rarefaction plus prompte et plus considérable; De sorte, par éxemple, que le Thermométre de Drebel[2] montre sensiblement des variations dans la chaleur, dont on ne s'appercevroit point par les Thermomêtres ordinaires: Mais si cette rarefaction a des bornes, elles nous sont encore inconnues. Le Volume de l'air est déja augmenté d'un tiers à la chaleur de l'eau bouillante; qu'on juge de la rarefaction immense qu'y doit produire le dégré du fer en fusion. Quant à l'universalité des Loix par lesquelles il se rarefie, elle est telle, que la proportion une fois connuë de la chaleur au dégré de raréfaction, elle se trouvera constamment la même sur quelque masse d'air, grande ou petitte, qu'on veuille l'éprouver; On en peut voir les expériences dans les Mémoires de l'Academie, années 1699, et 1702. On y verra encore que plus l'air est dense, et plus il acquiert d'élasticité au même dégré de chaleur; de sorte qu'une masse d'air très dense pourroit, avec très peu de chaleur, acquerir de très grandes forces. Ainsi, s'il est vrai que l'on puisse réduire et comprimer l'Air jusqu'à n'occupper plus que la 800e partie de son volume ordinaire, cet air seroit capable de soutenir le mercure à 29600 pouces d'élévation au dégré de chaleur de l'eau bouillante; quoique l'air commun ne le soutienne qu'à 37 pouces au même dégré de chaleur. On peut juger par là des effets terribles que les [259] feux souterrains peuvent produire sur l'air qui est prés du centre de la Terre, où il a tant de densité et de pesanteur. En augmentant la densité de

[1] Boerh., I, p. 244, 245.
[2] Ibid., p. 244.

l'air, en augmentant la force du feu, on augmentera l'élasticité du prémier en raison composée de ces deux causes, et l'on ne sauroit dire précisément où sont, dans la nature, les bornes de cette augmentation. *(147)*[1] Il est inutile, après cela, de remarquer que l'air a d'autant moins de force elastique qu'il est plus subtil et plus rare, et qu'il en acquiert moins par l'action du feu en même proportion ; car ce n'est qu'une suitte des observations précédentes. Il est bon seulement d'ajoûter que C'est encore là un seconde cause pourquoi toutte l'ardeur du soleil peut à peine échauffer l'air sur le sommet des montagnes dans la moyenne région.

Le froid condense l'air comme la chaleur le rarefie ; puis donc que [260] nous ne connoissons ni le froid absolu, ni le dernier dégré du feu, on ne sauroit déterminer jusqu'à quel point l'air est susceptible de contraction [261] et de dilatation par leur moyen : mais, à ne s'arrêter qu'aux différentes temperatures que nous eprouvons dans la nature, on trouve que les différences qu'elles produisent dans le volume de l'air, et par consequent dans son ressort ne passent guéres un cinquiéme ou environ. Ces recherches auront leur utilité quand il sera question d'examiner la fermentation.

Comme la plus violente et la plus [262] durable compression ne détruit point l'élasticité de l'air, l'action du feu le plus ardent ne l'altére point non plus, et après mille raréfactions et condensations [263] alternatives, après la plus ardente chaleur et le froid le plus vif, Après des intervalles d'un aussi grand nombre d'années qu'on voudra ; on trouvera cette proprieté de l'air tout aussi entiére que le prémier jour : l'élasticité ne paroit donc pas moins inséparable de cet Elément que la fluidité même qu'on n'a jamais pu lui oter ni par le froid ni par la compression.

La quantité dont l'air est capable de se rarefier et de se

[1] Boerh., I, p. 245, 246.

condenser paroit étonnante. Boyle[1] qui l'a calculée en détermine la plus grande différence comme d'un à 520000. Mais quoiqu'il en soit de cette supputation, il est certain, du moins, que cette différence est prodigieuse et le Chymiste ne peut éviter d'y *(148)*[2] faire attention, s'il veut bien juger des effets que la rarefaction de l'air peut produire sur les substances qu'on expose à l'action du feu.

Avant que d'aller plus loin dans nos recherches sur cet Element il est bon d'éxaminer les divers corpuscules qui y nagent en abondance et par lesquels on pourroit considérer l'air comme une espéce de caos où sont mélées avec confusion presque touttes les substances de la nature.

En prémier lieu : le feu est continuellement répandu dans l'air, comme dans tous les autres corps [264], et cela, en raison des espaces, ou plustôt il n'est répandu que dans les espaces mêmes sans égard à la matiére [265] qui les remplit, puisqu'il se trouve aussi dans le vuide en même quantité proportionnelle que dans l'air environnant.

Secondement ; l'air est toujours mêlé d'eau, et il est impossible à l'art de l'en séparer absolument. Cette eau s'introduit et s'insinue dans l'air par mille voyes différentes. Par l'expiration des Animaux ; par l'exhalation des plantes, ainsi que l'a observé Hales[3] dans sa statique des végétaux ; par les vapeurs de la terre [266] élevées par les feux souterrains ; par celles que produisent les [267] divers feux de nos foyers de nos forges et de nos fourneaux ; mais principalement par la quantité prodigieuse de vapeurs qui s'élêvent de la mer : surquoi, M. Halley[4] a observé que dans un jour d'Êté la mer Mediterranée exhale de sa surface 52800000000 [268] de tonnes d'eau, même sans le cours du vent qui augmente de

[1] Maximam distanciam, quam Boyleus invenit. Boerh., I, p. 246.
[2] Ibid., p. 246, 247.
[3] Haleus, Ibid., p. 247.
[4] Incomparabilis sapientiae Halleyus. Ibid., p. 247.

beaucoup l'évaporation: Il [269] a aussi observé que la dissipation de cette même eau qui s'évapore dans l'espace d'une année à l'abri du vent et du soleil est de 8 pouces de hauteur. Selon les Tables de Kruquius[1], il tombe tous les ans environ trente pouces d'eau sur la surface de la terre il faut donc qu'il s'en enlêve autant par le concours du soleil et des vents, ce qui, distribué dans tout l'atmosphére offre un calcul facile sur la quantité d'eau que [270] doit contenir une quantité d'air déterminée.

Il est donc certain que l'air contient de l'eau, et *(149)*[2] nos yeux mêmes peuvent nous en instruire: car quand on pompe l'air de la machine Pneumatique, on voit bientôt le récipient se ternir, et se couvrir intérieurement de vapeurs qui ne sont que les parcelles d'eau qui, abandonnées de l'air qui les soutenoit tombent par leur propre poids et se condensent le long des parois du vaisseau.

Mais les Chymistes n'ont pas besoin de cette expérience pour se convaincre de la présence continuelle de l'eau dans l'air. Ils n'ont que trop d'occasions de l'éprouver par leurs sels Alcalis [271] qu'ils ont tant de peine à garantir de l'humidité, et que l'eau contenuë dans l'air attaque, humecte et dissout souvent malgré eux. Deux Onces[3] et un gros de sel de tartre rendu caustique par la fusion, exposées à l'air par un tems très sec ont augmenté de poids à chaque instant et au bout de trois [272] jours la matiére s'est trouvée peser trois onces et cinq gros[4]; c'est à dire qu'elle avoit aquis un poids [273] d'une Once et demie par l'eau qui s'y étoit introduitte et

[1] Quod industria summa in tabulis suis meteorologicis acutissimus Kruquius palam evicit. Boerh., I, p. 247.

[2] Ibid., p. 247 à 249.

[3] Uncias binas et unam praeterea drachmam salis tartari, Ibid., p. 248.

[4] Ponderat uncias tres cum semisse, et adhuc semidrachmam, accrevit igitur ipsi pondus ad unciam, drachmas tres, et dimidiam. Ibid., p. 248.

qui avoit déja dissout une partie du sel. Le même sel laissé assés longtems à l'air pour s'y dissoudre entiérement, pése étant reduit en liqueur presque le triple du poids qu'il avoit étant sec, et cette[1] augmentation de poids ne peut certainement être attribuée qu'à l'eau qui l'a dissout. Cette liqueur est appellée improprement huile à cause de sa consistence onctueuse et grasse: Cette huile de tartre est fort différente d'une simple solution de sel fixe de tartre dans l'eau commune, ainsi que je le ferai voir dans la suitte.

Il y a là dessus une remarque assés importante de M. Boerhâve. Cet habile Physicien ayant mis une once d'Alcali fixe bien sec dans une bouteille capable de trois livres d'eau, il trouva que son sel avoit été humecté et augmenté sensiblement de poids, et il trouva, de plus, que cette augmentation faisoit une partie considérable du poids de l'air contenu dans la bouteille; il faut supposer qu'il boucha bien cette bouteille pour éviter la communication de l'air extérieur. Comme il est *(150)*[2] donc démontré que l'eau pése environ 850 fois autant que l'air, si la 850e partie de l'air se trouvoit être de l'eau, il est manifeste que tout le poids de l'air ne seroit du qu'à cette eau et que l'air même n'y contribueroit en rien et n'auroit aucune gravité par lui même. On sent de quelle importance sont en Physique de pareilles recherches.

Si l'on demande à présent comment il se peut faire que le sel fixe de tartre s'imbibe ainsi des particules d'eau contenues dans l'air qui l'environne, nous répondrons que cela se peut concevoir de trois maniéres; ou par l'agitation continuelle de l'air, ou par celle des particules d'eau qui y sont contenuës, ou par une attraction réciproque de l'eau et de ce sel. De ces trois explications, la prémiére n'a rien que d'aisé à concevoir: car le mouvement continuel des parties de l'air nous est certifié par d'autres effets, comme par la communication des

[1] Ici finit le fragment de brouillon de la bibl. de Genève.
[2] Boerh., I, p. 249, 250.

odeurs. La seconde paroit moins vraisemblable, car en supposant l'air calme et tranquille, on ne voit pas quel pourroit être dans les particules de l'eau le principe d'un mouvement qu'elles ne recevroient pas de l'air même. La troisiéme est recevable en ce qu'elle est conforme à des Loix communes à plusieurs corps : elle est, même, bien plus vraisemblable que les deux autres : Car si le sel fixe ne s'humectoit que par le contact successif des particules d'eau mises en mouvement et circulant de touttes parts, tous les autres corps solubles dans l'eau devroient également tomber en deliquium étant exposés à l'air libre, ce qui n'arrive pas. Ce n'est pas, non plus, une bonne objection à faire contre l'attraction réciproque, que de dire avec M. Boerhâve qu'il faudroit qu'elle s'étendit à une distance peu vraisemblable; Car quoiqu'une once de sel de tartre mise en deliquium reçoive près de 3 onces d'eau, il n'est pas nécessaire de supposer comme fait cet Auteur que ce sel fasse sentir sa force attractive dans tout l'espace de deux pieds et demi Cubique qu'il dit être au moins nécessaire pour fournir cette quantité d'eau, car quand le sel a attiré *(151)*[1] les particules aqueuses qui l'avoisinent, les plus éloignées s'approchent et leur succédent, non par la force de l'attraction mais pour remplacer le vuide de celles-ci, et pour maintenir l'équilibre dans le fluide selon les loix de la statique; et alors ces derniéres étant arrivées dans la sphére d'activité de ce sel, en sont attirées à leur tour, et ainsi successivement.

Quand on éxamine les variations du Baromêtre, on trouve presque toujours que le mercure s'élêve davantage par un beau tems sec, et qu'il descend quand l'air est humide et pluvieux. Les Physiciens disent là-dessus que l'air doit être plus pesant dans le prémier cas, parce que cet air est plus chargé de vapeurs, quoique si divisées qu'elles échapent à nôtre vuë. Cet air fait donc monter davantage le mercure du

[1] Boerh., I, p. 250 à 253.

Baromêtre. J'avouë que je ne suis pas content de cette explication : je ne comprens pas en vertu de quoi l'air seroit plus pesant, ni où il auroit pris la surabondance des vapeurs dont on suppose qu'il est chargé dans un tems serain. Le Baromêtre descend considérablement avant qu'il soit tombé sur la terre une seule goutte d'eau; au contraire, il remonte communément aprés la pluye, quand l'air devroit être le moins chargé. Je ne vois donc pas où l'on peut trouver de quoi justifier cette hypothése. Il y a grande apparence que c'est à l'elasticité qu'il faut recourir pour expliquer ces variations. L'eau n'étant nullement compressible n'a du tout aucune elasticité, et c'est un fait connu que plus l'air est pur, plus il est elastique, et qu'il perd de sa propre élasticité à proportion des vapeurs aqueuses dont il est chargé. Il n'en faut pas davantage pour concevoir assés nettement la cause de touttes les variations du Baromêtre.

Tout ce que je viens de dire fait voir combien il est difficile, pour ne pas dire impossible au Chymiste d'avoir un air pur et qui ne soit nullement mêlé d'eau. Il faudroit aller, pour cela, au dessus de la région des nuées, aux extrémités de l'atmosphére où l'air trop subtil ne peut plus soutenir les particules aqueuses qui s'élêvent sans cesse de la *(152)*[1] surface de la terre. A la vérité on pourroit, peut être venir à bout de dépouiller quelque portion d'air de toutte l'eau qu'elle contient avec les sels fixes dont j'ai parlé qui, mis en poudre après la fusion, et versés tout chauds dans une bouteille qu'on boucheroit sur le champ trés exactement pourroient attirer toutte l'humidité de l'air contenu dans cette Bouteille : Mais quand cette methode seroit infaillible, quel usage en pourroit-on faire, puisqu'aussitôt qu'on deboucheroit la bouteille pour appliquer cet air à quelque operation, nulle précaution ne pourroit empêcher l'air extérieur de se mêler à celui-là,

[1] Boerh., I, p. 254 à 259.

et d'y introduire quelque portion de l'eau dont il est continuellement chargé ?

L'Air contient du feu et de l'eau : c'est ce que j'ai fait voir suffisamment. Il est tems de passer aux autres corps dont il est encore mêlé : Mais à peine finirions nous si nous voulions en faire un denombrement éxact : car de même que la Terre reçoit tout ce qui tombe de l'air, ainsi l'air se charge-t-il de quelque portion de presque tous les corps qui sont sur la terre ; et il se fait, de cette maniére une circulation perpétuelle entre la terre et l'air. Parlons d'abord des Végétaux.

Prémiérement, les esprits odorans, qui s'échapent des plantes en se dégageant de l'eau ou des huilles auxquelles ils étoient liés, et s'envolent de touttes parts à des distances si prodigieuses que les mariniers reconnoissent souvent par leur odeur la Terre qu'ils n'apperçoivent pas encore. Ces esprits, après avoir quelque tems voltigé dans l'air se réunissent à l'eau et retombent avec elle sur la terre qui les avoit produits.

En second lieu, si nous éxaminons les végétaux sujets à la fermentation, nous trouverons qu'ils donnent en grande abondance des liqueurs vineuses, spiritueuses, presque inaltérables et qui s'exhâlent continuellement. Quelque usage donc qu'on fasse de ces Liqueurs, extérieurement ou intérieurement, pour la Médecine ou pour le plaisir, il faut, enfin, qu'elles *(153)*[1] se resolvent en vapeurs et qu'elles remplissent l'air d'exhalaisons spiritueuses. Ces Vapeurs servent vraisemblablement comme de ferment à d'autres substances, et c'est, peut être, là, une des raisons qui rendent le concours de l'air nécessaire à la fermentation.

Troisiémement ; les huilles végétales, soit encore unies aux substances qui les produisent, soit déja separées par l'expression ou par la distillation se volatilisent aussi sans cesse dans l'air : car il y a très peu de bois dont le tissu soit assés serré

[1] Boerh., I, p. 259, 260.

pour retenir son huille en plein air durant des siécles entiers. Mais les huilles qu'on retire par la distillation sont beaucoup plus volatiles que les autres. Touttes ces huilles donc, si vous en exceptez très peu d'espéces élevées dans l'Atmosphére s'y divisent en vapeurs aussi subtiles que celles de l'Alcool ; mais si elles viennent à se rapprocher, et à recevoir les rayons du soleil réunis par refraction ou par reflexion, elles peuvent s'embraser et causer des éclairs et des Tonnerres, ou bien enveloppées par les Vapeurs aqueuses qui abondent dans l'Atmosphére elles tombent en pluye avec elles, et reviennent fertiliser la terre, et comme il faut un plus grand dégré de chaleur pour élever ces huilles, qu'il n'en faut pour le simple flegme; les pluyes d'été, plus chargées de ces parties grasses sont aussi plus fertiles et plus salutaires que celles des autres saisons.

Les sels acides des plantes, les Alcali volatils, même les sels neutres qui resultent de leur union, s'élêvent aussi sans cesse de touttes parts, soit par leur propre volatilité, soit par la combustion, soit par la fermentation; tous les autres sels même dés qu'ils sont dégagés de leur base fixe, se dissipent dans l'air et se mêlent parmi cet Element.

Enfin la terre même le plus fixe de tous les corps s'élêve et s'envole par l'action du feu. Faites l'Analyse de la suye, vous y trouverez une abondance de terre; mais la suye n'est qu'une fumée condensée. Combien celle qui se forme sans cesse de cette multitude de feux dont la terre est couverte remplit-elle l'air de ses parties : D'où je conclus que *(154)*[1] tous les principes des végétaux, sont sans cesse charriés dans l'air, se mélent avec lui, et sont portés de touttes parts par le soleil et par le vent.

Si de là nous passons aux Animaux, nous trouverons d'abord la matiére de la transpiration qui s'exhâle sans cesse de leurs corps : c'est à elle que les chiens doivent cette saga-

[1] Boerh., I, p. 260 à 262.

cité de sentiment qui leur fait distinguer la piste du gibier et les traces de leurs Maitres a de si grands éloignemens et souvent après un tems considérable.

Les excrémens des Animaux repandent une odeur qui marque leur volatilité, et l'on voit en assés peu de tems leur substance diminuer de beaucoup en s'evaporant dans les airs; il en est de même de leurs corps qui, après la mort, tombent en putréfaction, s'alcalisent et se volatilisent en grande partie.

Que dis-je ? L'air est même rempli d'une quantité prodigieuse d'insectes de toutte espèce, qui, s'arrêtant sur des matrices convenables engendrent ces quantités de mouches, de vers, de chenilles, de Hannetons, dont les hommes et les fruits de la terre sont si souvent desolés. Diverses pluyes d'Insectes sont trop bien attestées pour qu'on puisse raisonnablement en contester la vérité, et tout recemment les Actes de Leipzic[1] font mention d'une pluye fréquente en Nigritie dont les gouttes qui ont un pouce de diamétre brulent et rongent la peau, ou si elles tombent sur les habits y engendrent une abondance de vers et de Teignes. Exposés de la chair à l'air libre. A quelque dégré de hauteur ou de profondeur que vous la mettiez, elle sera bientot pleine de vers dont les semences ou les œufs n'ont pu être apportés que par l'air.

Mais pourquoi nous arrêter à des faits si connus, puisque nous en avons de bien plus extraordinaires, et qui ne sont pas moins certains? Qu'y a-t-il de plus pesant que les mineraux, et cependant la Chymie les volatilise tous les jours. Le Nitre, le sel marin, ces corps si fixes en apparence, ne donnent-ils pas des Esprits qui fument et s'elêvent continuellement *(155)*[2] sans qu'il soit presque possible de les retenir dans les Vaisseaux, et l'operation en est cependant si simple

[1] Act. Lips. supp., I, 425. Boerh., I, p. 261.
[2] Boerh., I, p. 262, 263.

que quelques gouttes d'huille de vitriol suffisent pour la faire dans un instant. L'acide même du vitriol, le plus pesant des trois, et si difficile à élever par le secours du feu ne nage-t-il pas sans cesse dans l'Atmosphére, comme on le voit par les impregnations des substances propres à le recevoir. On distingue, me dira-t-on, la base fixe et Alcaline des sels, de leur partie acide que tout le monde reconnoit pour volatile. A la bonne heure; mais cette base même à qui l'on donne le nom de fixe, ne trouve-t-on pas le moien de la volatiliser? Les Chymistes n'ont ils pas des procedés connus pour cela? De plus; mettez en deliquium un Alcali fixe calciné; distillez cette huille de tartre, recalcinez, remettez votre Alcali en deliquium, redistillez; à force de reiterer ces operations, il ne vous restera enfin plus qu'une très petitte quantité de Terre, et tout vôtre sel sera évaporé. Enfin, combien d'exhalaisons mortelles sortent de diverses mines qui ne demontrent que trop l'activité et la volatilité des sels.

Tout le monde sait que le soulphre enflammé s'exhâle entiérement. Il n'a pas même toujours besoin de l'action du feu pour s'élever et se repandre dans l'air. Souvent dans les Caves ou Galleries des Mines il sort des vapeurs épaisses et puantes qui infectent les Ouvriers et qui s'embrasent rapidement à l'approche de la flamme. Ces exhalaisons sulphureuses sont souvent mélées d'autres vapeurs non moins pestilentielles produittes par l'Arsenic le plus volatil des Mineraux, l'orpiment, le Cobolt, le Bismuth ou le Zinc.

Les Métaux mêmes sont susceptibles de volatilisation. Le Mercure exposé au feu s'envôle et se dissipe très promptement, et peut encore enlever avec soi quelque portion des autres métaux comme on le voit par la distillation du plomb et de l'Etain avec le Mercure; mais tous les métaux imparfaits donnent un peu de fumée et se *(156)*[1] volatilisent d'eux mêmes en partie quand ils sont exposés au feu. Le souffre

[1] Boerh., I, p. 263, 264.

l'arsenic et le mercure, volatilisent même les métaux nobles : mêlez exactement du mercure sublimé avec de la poudre d'or, distillez le tout dans la retorte avec du régule, l'or passera avec le reste sous la forme d'une huile jaune [1].

Vous faites avec l'Etain et l'esprit de sel une liqueur qui fume et s'élève continuellement en vapeurs blanches très visibles : La Chymie fournit plusieurs autres moyens de volatiliser les métaux. L'air imprégné de leurs dissolvans, peut les dissoudre lui même avec ce secours. C'est ce qui paroit manifestement dans la rouille du fer, du cuivre et du plomb. Si l'on en croit les Anglois l'air de la Bermude [2] dissout et détruit tous les métaux sans exception. On peut conclurre de tout cela que l'air est chargé de particules des métaux comme il l'est de tous les autres mixtes, et c'est, sans doute, à cette impregnation qu'il faut attribuer les régénérations métalliques qui se font à l'air libre dans les Pyrites, marcassites et autres fossiles épuisés des métaux qu'ils contenoient.

Après ces observations, peut-on s'étonner des différentes qualités de l'air et des effets qu'il produit à raison des divers corpuscules dont il est chargé, sera-t-on surpris de la formation des Météores dans un Elément qui comparable au caos se charge sans cesse de tout ce qu'il y a de plus opposé dans la nature ? Quelle merveille qu'il s'y allume des feux et des foudres, puisqu'il est rempli de parties dont les mélanges produisent des effets semblables sur la Terre ? Veut-on rendre raison des différentes qualités de l'air selon les climats, les tems et les saisons ? On voit bientôt que l'air doit se charger de vapeurs différentes selon la nature des terrains ; que les différences du froid et du chaud doivent favoriser ou

[1] Ipsum auri corpus forma olei punicei in altum evehit, Boerh., I, p. 263.

[2] Ut Brittani de aere Bermudensi uno ore testantur. Ibid., p. 263.

retarder l'élevation de ces vapeurs; Que ces vapeurs elles mêmes peuvent changer de nature d'un tems à l'autre par des tremblemens de terre et d'autres altérations arrivées dans un pais; que l'air doit être plus actif au commencement du Printems, où il se charge de cette quantité de corpuscules qu'il n'avoit *(157)*[1] pu élever durant l'hiver, qu'au commencement de l'Automne, ou il ne trouve plus à s'imprégner des parties que les corps ont déja exhalées et dont ils se sont épuisés pendant les ardeurs de l'Eté; Et qu'enfin les vents, les Cométes, le plus grand ou moindre éloignement des Astres, et mille autres causes particuliéres peuvent y produire à chaque instant des changemens suffisans pour étonner et effrayer quelques fois ceux qui n'en savent pas les causes.

Quelques Physiciens séduits par ces observations, ont pensé que l'air pourroit bien n'être autre chose qu'un mélange des particules les plus subtiles qui s'exhalent de tous les autres corps, et qui s'étant trop divisées pour pouvoir reprendre leur prémiére forme, demeurent sous celle d'un fluide particulier qu'elles composent : Mais, outre que cette opinion n'est appuyée sur aucune preuve, l'air douë souvent en différens lieux de qualités fort opposées, a pourtant des proprietés constantes, des caractères inaltérable par lesquels il se fait toujours connoitre, et qui ne manqueroient pas de varier selon les circonstances du tems et du lieu, s'il étoit vrai qu'ils dépendissent de la composition de plusieurs matiéres de l'assemblage de tant d'extraits.

L'air est necessaire à la nourriture des animaux et des végétaux, et non seulement l'air, mais un air renouvellé sans cesse. Un oiseau[2] enfermé dans un vaisseau plein d'air, mais bouché exactement y meurt en moins d'une heure. Les Poissons meurent de même dans l'eau ou l'air ne se renouvelle

[1] Boerh., I, p. 265, 266.
[2] Avicula intra horæ quadrantem ægrotat, post tres quadrantes moritur. Ibid., p. 266.

pas. La flamme, la braise s'éteignent très promptement dans l'air enfermé. Les œufs des Insectes n'éclosent point dans des Bouteilles bien bouchées, les semences des plantes ne lêvent point dans la meilleure terre sans le concours et la circulation de l'air. La superficie du sang qui touche à l'air est rouge, le dedans noircit et ne redevient rouge qu'en l'exposant aussi au contact de l'air. Tout cela montre qu'il y a dans l'air quelque proprieté plus cachée qu'on ne peut déduire de celles que nous y avons observées jusqu'ici.

Si l'on réfléchit sur ce que j'ai dit de la quantité d'eau contenuë dans l'air, et qu'on y ajoute cette multitude de corpuscules hétérogénes qui y nagent sans cesse et qui y égalent au moins le poids de l'eau *(158)*[1], le soupçon de M. Boerhâve sur la nullité du poids de l'air se changera presque en probabilité. L'air est trouvé peser environ 800 fois moins que l'eau, et le même air se peut reduire environ à la 800e partie de son volume, sans qu'il soit possible de le comprimer davantage. Ne pourroit on pas dire que cette 800e partie ne seroit à peu près que le volume de l'eau et des autres corps qui étoient contenus dans la mesure d'air supposée, et que c'est seulement cette eau et ces corpuscules qui resistent à la compression, et que, par conséquent, l'air, compressible peut être, à l'infini, dans sa pureté, ne doit cette resistance et son poids qu'à ces corps étrangers.

Voila donc un second Elément qui comme le feu n'auroit aucune gravité spécifique, mais tendroit seulement comme lui à se repandre partout également. Que si l'on objectoit que l'air n'étant pas pesant devroit être moins dense au voisinage de la Terre, on répondroit aisément que les particules de l'air embarrassées par celles des corps étrangers sont comprimées par leur poids et contraintes de s'affaisser vers la terre, quoiqu'elles n'y tendent point par elles mêmes.

[1] Boerh., I, p. 267.

Mais qu'importe au chymiste de quelle maniére l'air soit pésant, puisqu'inséparable même dans cette hypothése, des corps qui le rendent tel, les effets en sont absolument semblables, soit qu'il ait le principe de la pesanteur en lui-même, soit qu'il reçoive cette qualité de ces mêmes corps. Passons donc à d'autres expériences sur l'air considéré comme purement Elastique.

L'air adhère avec quelque force à la surface des solides. On le voit par les petittes Bulles qui se forment le long des métaux ou autres corps qu'on plonge dans l'eau. Comme les corps pulvérisés ont plus de surface que les mêmes corps en masse, ils ont aussi plus d'air adhérent, ce que le Chymiste doit observer pour prévoir les effets que cette plus grande quantité d'air peut produire dans les vaisseaux : Ainsi l'air qui se dégage dans la solution de la Limaille d'argent dans l'Esprit de Nitre, ne vient pas seulement de la masse même du métal ou de la substance de la liqueur, mais principalement de l'air déja tout dégagé qui adhéroit *(159)*[1] aux surfaces multipliées de cette limaille et qui en a été chassé par la liqueur.

Qu'on pompe l'air de la Superficie d'un vaisseau presque rempli d'eau ; on verra bientôt s'élever des bulles du fond et des parois de ce vaisseau. Ce qui montre que l'air adhére aux fluides comme aux solides : mais il ne faut pas croire qne tout cet air qu'on retire ainsi de l'eau fut seulement renfermé entre les deux surfaces de l'eau et du vase, on verra bientôt qu'il y en avoit une grande quantité disseminée dans tout le volume de la liqueur. Non seulement l'air a quelque adhérence aux parois des corps étrangers qu'il touche, mais ses particules mêmes ont entre elles une sorte de liaison, et s'opposent avec quelque force à leur division ainsi que je l'ai déja observé; qu'on renverse dans un vase rempli d'Esprit de vin coloré un matras plein d'eau

[1] Boerh., I, p. 269, 270.

qui ait le col long et dont la largeur ne passe pas 4 lignes, on verra bientôt l'Esprit de vin monter au haut du Matras, et l'eau descendre dans le vase; rien de semblable n'arrive quand le même quand le même matras rempli d'eau est renversé dans l'air. Les parties de l'air ont plus de tenacité que n'en ont celles mêmes de l'Esprit de vin, et ne peuvent se désunir pour pénétrer et monter à travers de l'eau. La même chose arrive de quelque liqueur qu'on remplisse le matras. Réciproquement ce même matras plein seulement d'air commun étant plongé tout à fait dans l'eau en tel sens qu'on voudra, l'eau ne s'y introduira point à travers de l'air, l'air ne s'échappera point à travers de l'eau, mais sera seulement un peu comprimé par elle, et le matras demeurera vuide d'eau : Nouvelle preuve de la resistance des parties de l'air à leur desunion ; si l'orifice du matras avoit 5 lignes de Diamètre au lieu de 4. Alors l'air s'y introduiroit à travers de l'eau et prendroit le haut du Vaisseau, mais seulement par grosses bulles et avec peine, au lieu que si l'air ne faisoit nulle resistance à sa division, il devroit *(160)*[1] s'insinuer également, successivement et par petittes parcelles, comme fait l'Esprit de vin coloré. Dans les Tuyaux capillaires la superficie des liqueurs est concave, pour s'ajuster à la surface convéxe de l'air qui les presse; et, quoique quelques Auteurs ayent voulu expliquer tous ces faits par l'attraction, il paroit beaucoup plus simple et plus vraisemblable de les attribuer à la ténacité modérée des particules de l'air.

J'ai montré que l'air contient de l'eau. réciproquement l'eau contient de l'air, c'est un fait qui n'est pas moins assuré. Un verre plein d'eau mis sous le récipient de la machine Pneumatique bouillonne quand on en pompe l'air, et jette quantité de bulles qui ne sont autre chose que l'air qui étoit contenu dans cette eau. Si l'Eau est plus chaude, le bouillonnement se fera plustôt et les Bulles seront en moindre

[1] Boerh., I, p. 272, 273.

quantité. L'eau presque bouillante bouillonne des les prémiers coups de piston et ne donne que peu de Bulles, mais l'eau qui a bouilli sur le feu pendant demi heure n'en donne plus du tout; ce qui montre que l'ébullition seule suffit pour dégager tout l'air que l'eau peut contenir. Mais, froide, ou même, chaude au 90e dégré qui est celui de la chaleur de nôtre sang, l'eau ne donne point ces prémiéres Bulles qu'on n'ait ôté plus de la dixiéme partie du poids de l'air contenu dans le récipient, ce qui fait voir que les variations de l'air, lesquelles ne passent jamais la 10e partie du poids de cet Elément, ne sauroient suffire pour tirer de l'eau ni des liqueurs du corps humain l'air qui y est disseminé.

D'autres expériences encore plus évidentes confirment cette présence de l'air dans l'eau, et dans presque touttes les liqueurs, mais en des quantités si différentes suivant les espéces, que cela montre clairement que cet air, ne vient pas seulement de quelques *(161)*[1] interstices entre la liqueur et les parois du vaisseau, mais du sein de la liqueur même : Ainsi le mercure l'eau, les huiles, le vin l'eau de vie, l'Alcool, le môut, la cervoise, le lait, le sang, les solutions salines différent tous considérablement entre eux, et quant à la quantité de l'air, et quant à la promptitude du bouillonnement. Les liqueurs spiritueuses bouillonnent promptement et donnent beaucoup d'air. L'Alcali volatile en donne très peu. L'huile de tartre par deliquium n'en donne presque point du tout.

Il ne faut pas dissimuler icy que M. Eller[2] fondé sur une expérience par laquelle il a retiré une quantité surprenante d'air élastique d'une assés petitte mesure d'eau bouillante dont il avoit auparavant pompé l'air, prétend avoir prouvé la transmutation de l'eau en air : effectivement on ne voit pas qu'il puisse y avoir icy de décomposition qui fournisse

[1] Boerh., I, p. 273, 274.
[2] Jean Théodore Eller, médecin et naturaliste allemand, 1689-1760.

cet air élastique, mais, en attendant des expériences plus réitérées, et de plus amples éclaircissemens, ce seroit sans doute, précipiter son jugement que d'adopter une conclusion aussi extraordinaire que celle-ci sur un prémier et unique témoignage.

Sans décomposer une matiére, on en retire seulement l'air surabondant, je veux dire, celui qui est seulement disséminé dans ses pores et non pas celui qui entre dans sa composition. Dès qu'on expose ensuite cette matiére à l'air libre, elle reprend ce qu'on lui en a ôté, à peu près comme une éponge qui se remplit toujours d'eau, chaque fois qu'on l'y replonge après l'avoir préssée. C'est ce qu'on voit manifestement en remettant, par éxemple, une liqueur dans le Récipient de la machine après l'avoir laissé à l'air quelques jours pour lui donner le tems de reprendre celui dont on l'avoit privée; alors à chaque coup de piston on voit renaître des Bulles et bouillonner la Liqueur comme elle auroit fait auparavant : *(162)*[1] ce qui ne peut venir que de l'air qui y est rentré. M. Mariotte[2] s'est assuré du fait encore plus directement par une expérience aussi simple qu'ingénieuse. Il purgea d'air une certaine quantité d'eau en la faisant bouillir, et en la metiant ensuitte quelque tems dans le vuide ; il en remplit une Phiole qu'il renversa dans un vase plein d'eau sans la boucher, en observant de faire monter dans le haut une bulle d'air de la grosseur d'une Aveline. Peu à peu il vit diminuer cet air qui disparut enfin tout à fait au bout d'environ trois jours, ce qui lui fit connoître évidemment que l'eau de la Phiole s'en étoit saisie. Ce qui s'est passé dans l'eau arriveroit sans doutte à toutte autre des liqueurs qui contiennent de l'air. On pourroit seulement conjecturer quelque varieté dans la quantité d'air qui rentre, ou dans le tems qu'il met à rentrer, car il ne rentre pas en égale quan-

[1] Boerh., I, p. 274, 275.
[2] Ibid., p. 275.

tité dans des tems égaux : Au commencement l'Eau l'absorbe avec assez de promptitude ; elle s'en saisit ensuitte plus lentement jusqu'à la quantité dont elle peut se charger ; mais il est entiérement impossible d'y en[1] introduire un seul Atôme au delà de la quantité déterminée qu'elle absorbe naturellement. Quelques Physiciens ont soupçonné qu'on pourroit, par ce moyen introduire certaines odeurs dans des matiéres fluides : Car, disent-ils, l'air en y rentrant pourroit servir de véhicule aux parties odorantes dont il se charge très facilement et en très grande quantité.

D'autres Physiciens ont pensé que les bulles qui sortent ainsi des liqueurs exposées dans la Machine Pneumatique étoient des bulles formées par la matiére ignée et non par l'air, dont ils ont prétendu que ces Liqueurs étoient totalement privées. Mais cette bulle d'air de la grosseur d'une Aveline dont nous venons de parler n'est certainement pas une bulle de matiére ignée, et cependant elle est entiérement absorbée par l'eau.

L'eau qu'on expose à la gelée se resserre dans ses parties et se contracte par le froid : alors l'air dont les Elémens étoient epars dans les intervales de ceux de l'eau sont contraints d'en sortir, et se rassemblant en diverses bulles, ils reprennent, ainsi réunis, l'élasticité dont ils étoient privés tandis qu'ils restoient séparés par unités numériques. Ces bulles grossissent à mesure que le froid augmente jusqu'à ce que tout l'air contenu dans les pores de la glace ait achevé d'en sortir. Alors ces bulles *(163)*[2], devenues plus considérables agissent par leur élasticité contre les Parois de la glace, la font gonfler et briser quelquefois les vaisseaux qui la contiennent ; quoique dans le fait la glace, par elle même occupe un moindre volume que l'eau dont elle est formée.

[1] *Stair. Phys. exp. : p. 572.* (R.). Boerh., I, p. 274. Stair (James, Dalrymple vicomte de), 1619-1695. Physiologica nova experimentalis, Leyde 1685.

[2] Boerh., I, p. 275 à 280.

Voila donc un troisiéme moyen de séparer l'air de l'eau par la gelée. On parvient encore au même effet par l'Alcali fixe. Nous avons dit que l'huile de tartre par deliquium ne donne aucunes bulles dans le vuide, et ne contient aucun air, du moins que l'on puisse découvrir : C'est, sans doute, que l'alcali fixe, en s'insinuant dans les parties de l'eau en chasse l'air qui y étoit contenu et se loge dans les cellules que cet air occupoit, et c'est là ce qui rend l'huile de tartre par deliquium, la plus pesante de touttes les liqueurs après le mercure.

M. Boerhâve a fait voir que l'air contenu dans l'eau occupe, quand il est dégagé un plus grand volume que cette eau même. Ainsi les Elémens de l'air remplissent un moindre espace quand ils sont solitaires, que quand ils sont reunis ; ce qui vient, sans doute, de ce qu'ils n'ont aucune élasticité dans le prémier cas, et qu'ils la reprennent dans le second : Ainsi on pourroit croire, avec Newton[1], que cette élasticité n'est que l'effort des parties de l'air pour s'éloigner les unes des Autres quand une fois elles sont reunies. Mais ce qu'il y a encore de plus extraordinaire c'est que cet air ainsi disséminé dans l'eau, passe avec elle par les pores des corps qui ne laissent aucun passage à l'air libre, ce qui semble prouver absolument que l'air ainsi divisé n'a plus aucune des proprietés par lesquelles nous le connoissons.

On reconnoit l'air disséminé dans les Solides, par exemple, dans les absorbans, par l'effervescence qu'ils font avec les acides. Ces effervescences sont toujours plus vives dans le vuide qu'à l'air libre et l'on peut juger que l'air qu'elles produisent vient plustôt de la craye, par exemple, ou des yeux d'écrevisses que du vinaigre distillé en faisant auparavant un peu chauffer celui-ci pour le purger d'une partie de l'air qu'il pourroit contenir, ce qui pourtant, anime l'effervescence, plustôt que de la diminuer.

[1] Maximus Newtonius. Boerh., I, p. 280.

Les expériences qu'on fait avec les Alcalis fixes et les acides très forts demandent plus de précautions. Si l'on mêle de l'huile de vitriol, et de l'huile de tartre par défaillance, dans le recipient de la machine Pneumatique, on verra naître une effervescence très violente, et l'air s'échappera de touttes *(164)*[1] parts de ce mélange dans le récipient, et fera baisser considérablement le Baromêtre quoique chacune de ces liqueurs eut auparavant été purgée d'air autant qu'il étoit possible, expérience qui ne laisse pas que d'être assés favorable au sentiment de M. Eller sur la transformation de l'eau en air. Il faut remarquer en passant que l'huile de vitriol qui ne fait dans la machine aucun mouvement aux prémiers coups de piston produit à la fin beaucoup de bulles, et d'air, quand on continue à pomper, au lieu que l'huile de tartre par défaillance ne fait toujours point de mouvement et ne donne point d'air, ainsi que je l'ai deja dit. Cette expérience est très considérable : car elle nous montre, de même que la précédente, que l'action de l'air extérieur n'est nullement nécessaire à l'effervescence des acides avec les Alcalis, et y sert plustot d'obstacle, puisque cette effervescence se fait également et mieux dans le vuide. Elle nous montre, de plus, que l'action de la Machine pneumatique est très éloignée de suffire pour priver les liqueurs de tout l'air qu'elles contiennent, puisque celles-cy, après avoir été exposées à toutte la force de cette action et après être restées plusieurs jours dans le Récipient privé d'air, ne laissent pas que d'en donner une si grande quantité. C'est pourquoi, il ne faut pas conclurre de ce que l'huile de tartre par défaillance ne donne point d'air dans cette machine, qu'elle n'en contient point en effet mais que celui qu'elle contient n'est pas capable d'en être dégagé par ce moyen.

L'esprit de Nitre ne fait presque aucun mouvement dans la machine Pneumatique et n'y fume plus : cela donne lieu

[1] Boerh., I, p. 282 à 285.

à une remarque singulière. Il est extraordinaire que l'huile de vitriol, si pesante et si peu volatile donne une si grande quantité d'air, et que l'Esprit de nitre, qui s'exhale et s'envole si facilement, en contienne si peu. Si l'on jette quelques grains de limaille de fer sur cet esprit de nitre enfermé dans le récipient de la Machine, on verra naitre une effervescence terrible, et des vapeurs rouges s'élever en un instant et remplir tout le vaisseau. Mais la quantité d'air elastique engendrée par ce mélange, ne répond point à tout ce fracas, et ne fait pas baisser sensiblement le baromêtre.

Si l'on méle de l'huile de Carvi et de l'Esprit de nitre en certaine proportion dans le vuide, on verra bientôt le récipient enlevé dans l'air avec impétuosité, et une flamme vive et rapide naitre de ce mélange. En mesurant la surface supérieure du Récipient, on connoitra la base de la colonne d'air qui les charge ; ainsi on trouvera la force que l'explosion de l'air intérieur a du employer *(165)*[1] pour vaincre cette resistance, et cette force passe le poids de 4 ou 5 quintaux pour une seule dragme d'huile de Carvi et demi dragme d'Esprit de Nitre[2].

Mais j'entrerois dans un détail infini si je voulois traitter en particulier de tous les corps ou l'on demontre l'air existant ; soit, répandu dans les pores et conservant son élasticité et touttes ses propriétés ; soit, entrant dans la mixtion même comme partie constituante. Les fermentations, les distillations, produisent presque toujours de l'air élastique ; plusieurs corps tels que le tartre crud, le Gayac, la Corne de Cerf en donnent une quantité excessive et en général, le Chymiste est obligé dans la pluspart de ses distillations de se servir de fort grands recipiens, et même de les percer s'il ne veut les voir bientôt brisés par la raréfaction de l'air qui

[1] Boerh., I, p. 285 à 287.

[2] Quare hic de sesquidrachma liquorum natus fuit aër, qui expandendo se 468 libras elevabat cum magno impetu. Ibid., p. 285.

se dégage en abondance. Cet air ainsi dégagé n'a rien perdu du ressort qu'il avoit avant que d'entrer dans l'aggregation ou dans la mixtion du corps qui le produit, et ce même air n'est pas, non plus, moins propre après cela à rentrer dans la composition ou la mixtion d'un autre corps perdant ainsi et reprenant successivement son élasticité, sans que ces arternatives affoiblissent en lui, ni son ressort, ni aucune autre de ses proprietés, c'est sur quoi l'on peut consulter Hales[1] dans le 6e chapitre de sa statique des végétaux.

Telles sont les principales proprietés de l'air, dont la connoissance est indispensable au Chymiste : Car, comme touttes ses operations se font dans le sein de ce fluide, Il est absolument necessaire qu'il sache et qu'il prévoye les effets qu'il peut y produire. Je vais finir par une recapitulation abrégée de ces proprietés.

1°. L'Air environne, touche, comprime tous les corps, il s'insinue dans leurs pores, et y agit suivant touttes les qualités qui lui sont propres. 2°. Outre cette facilité à s'insinuer partout, en qualité de fluide, il a encore des raports particuliers avec certaines substances auxquelles s'unissant d'une maniére plus intime, il perd sa fluidité, son élasticité, et entre comme Elément constituant du mixte, dont il ne peut plus être dégagé que par une vraye et reelle décomposition produitte par le feu, par quelque fermentation ou par de nouvelles combinaisons. 3°. Le concours de l'air aide par sa fluidité et sa mobilité à la perfection des mélanges, et c'est par cette proprieté qu'il produit plusieurs effets considérables qui ont fort bien été observés par les Anciens Chymistes, et surtout par Van Helmont[2]. Plusieurs *(166)*[3] operations ne se font bien qu'à l'air libre ; si vous les tentés dans un lieu privé d'air ou trop élevé pour que cet Element

[1] Vir clarissimus, Stephanus Haleus, cuique titulum scripsit, staticem vegetabilium : in ejus enim sexto capite. Boerh., I, p. 286.
[2] Ibid., p. 287.
[3] Ibid., p. 287 à 289.

y ait la pesanteur et la densité requises elles ne reussiront plus ; telle est, par exemple, celle du savon de Starkey ; telles sont la plus part des dissolutions qui ne se font point du tout, ou qui se font très mal dans la machine Pneumatique. C'est que la compression de l'air est nécessaire pour faire agir les corps les uns sur les autres. 4°. L'air est dans un mouvement perpetuel, soit en qualité de fluide, soit en qualité de corps qui se rarefie à la chaleur, et qui se resserre au froid. Car les inégalités perpétuelles de la température le tiennent dans de continuelles oscillations par lesquelles il agit sur les corps qu'il environne. Le mercure d'un bon Barometre placé dans une situation oblique paroit dans un mouvement continuel parce qu'à la moindre différence il parcourt un espace considérable, mais il faut 23800 pouces d'air pour faire équilibre avec deux pouces de mercure, le Baromêtre ne sauroit donc faire le moindre mouvement que l'air ne parcoure en même tems un espace 23800[1] fois plus grand. C'est peut être là une des raisons pourquoi la plus part des operations naturelles et chymiques qui se font à l'air libre ne se font point dans le vuide, où de telles oscillations n'agissent plus sur les corps. 5°. L'air peut être considéré comme une espéce de menstrue universel, non par lui-même précisement, mais à raison de la quantité de matiéres différentes dont il est chargé, et dont les unes ou les autres sont à coup sur des dissolvans qui attaquent les corps quelconques exposés à l'air. En effet, on ne trouve presque aucun métal ni demi métal qui tôt ou tard ne soit rongé par cet Elément. L'or même, l'argent et l'antimoine qui résistent plus que tous les autres n'en sont pas tout à fait exempts, et s'ils se conservent si longtems inaltérables, c'est parce que leurs dissolvans particuliers savoir le mercure, l'acide nitreux et l'esprit de sel sont fort peu répandus dans l'atmosphére, mais si ces mineraux res-

[1] Tum ær statim ter decies millies et octingenties idem spatium percurrit. Boerh., I, p. 288.

tent longtems à l'air dans des laboratoires chymiques où leurs dissolvans sont employés fréquemment, on s'apperçoit bientôt qu'ils en sont attaqués à leur surface. Cette multitude de particules différentes dont l'air est toûjours chargé est *(167)*[1] la véritable cause des effets divers et souvent contraires qu'il produit journellement. Il manifeste des corps ; il il en fait disparoitre d'autres. Il aigrit les choses douces ; il adoucit les aigres ; il fixe les volatiles, il volatilise les fixes ; il produit des couleurs, il en détruit d'autres. Delà vient aussi la diversité qui se trouve dans le succés d'une opération faitte éxactement de la même maniére, en différens tems, en différens lieux, ou avec plus ou moins d'air. Le Camphre fondu sur le feu dans un vaisseau fermé, s'éléve et se purifie sans changer de qualité, Fondu de même à l'air libre, il prend feu et ne donne que de la suye. Le soulphre se sublime dans les aludelles ou l'air entre difficilement ; en plein air il se change en liqueur acide vitriolique : En un mot ; le Chymiste qui veut s'assurer de ses opérations, ne peut éxaminer avec trop de soin les effets que l'excés ou le défaut d'air est capable d'y produire.

[1] Boerh., I, p. 288 à 290.

(A suivre.)

BIBLIOGRAPHIE

COMPLÉMENT POUR LA BIBLIOGRAPHIE DES ANNÉES PRÉCÉDENTES

AUTRICHE

Dr A. v. Peretiatkowicz, Privatdozent an der Universität Krakau. *Die Rechtsphilosophie des J. J. Rousseau,* Vienne, 1916, Alfred Hölder édit., 40 pp., in-8o. (Extrait de la *Zeitschrift für das Privat- und Œffentliche Recht der Gegenwart,* XLII. Band.)

FRANCE

Carlos Bartissol. *Sources des idées médicales de Rousseau.* I. *Desessartz et Rousseau,* Paris, Imprimerie Jouve et Cie, 1914, in-8o, 38 pp. (Thèse pour le doctorat en médecine de la Faculté de Paris.)

Ad. Paupe. *La Vie littéraire de Stendhal,* Paris, Champion édit., 1914, in-8o. *(Bibliothèque Stendhalienne).*

P. 197. Note manuscrite de Stendhal sur J. J. Rousseau « demi-charlatan, demi-dupe. »

Lucien Pinvert, docteur ès-lettres. *Jadis et aujourd'hui. Pendant la guerre, notes et lectures,* Paris, Henri Leclerc édit., 1916, petit in-4o, 74 pp.

P. 61-67. *La Bruyère et Rousseau dans les tranchées.* A propos de la mort de G. de Rink et de Pierre-Maurice Masson, tués dans la tranchée. Cette note est, sauf erreur, extraite du *Journal des Débats.*

Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon. IVe Série, t. XII (années 1910-1913).

P. cxvii. Inscriptions rédigées par l'Académie, sur la demande du maire de Dijon, pour être apposées, à l'occasion du centenaire de Rousseau, sur l'immeuble où siégeait l'Académie lorsque, le 9 juillet 1750, elle couronna le premier mémoire de Rousseau.

P. 237-259. Discours prononcé le 30 juin 1912, au nom de l'Académie, par M. Henri Chabeuf, son vice-president, pour l'inauguration de cette plaque. Cf. *Annales,* t. IX, p. 230.

Mercure de France, 25e année, t. CVIII, 16 mars 1914, pp. 296-316 : Pierre Lavedan, *La Mennais et J. J. Rousseau.*

SUISSE

Pierre KOHLER. *Madame de Staël et la Suisse, étude biographique et littéraire,* Payot et Cie édit., Lausanne et Paris, 1916, in-8o, x-720 pp.

Chap. IV, *Madame de Staël et J. J. Rousseau* (pp. 92-115).

Chapitre important, qui montre à la fois comment Mme de Staël a compris Rousseau, ce qu'elle lui doit, enfin leur parenté qui se retrouve dans leur helvétisme, leur romantisme et leur cosmopolitisme. Le dosage de ces divers éléments, qui varie à la vérité de l'un à l'autre écrivain, fait l'objet d'une fine analyse, qui conduit M. K. à désigner Jean-Jacques comme le précurseur de Mme de Staël, sinon comme son maître au sens absolu du terme. P. 95, M. K. demande quel est le *Mouton* auquel Mme de Staël fait allusion dans ses *Lettres sur J. J. Rousseau.* C'est Moultou qu'il faut lire, à n'en pas douter, qui avec Coindet et Necker, fut le véritable intermédiaire charnel entre Rousseau et l'auteur de *Corinne.* Renseignements intéressants sur les diverses éditions des *Lettres.* Curieux rapprochement de *Delphine* avec la *Nouvelle Héloïse.* [A. F.]

BIBLIOGRAPHIE DES ANNÉES 1917 ET 1918

ALLEMAGNE

Dorothea NEUMANN. *Der Artikel Genève des VII. Bandes der Encyclopedie,* Weimar, Druck von G. Uschmann, Berlin, Mayer und Muller, G. m. b. H., 1917, in-8o, VIII-143 pp. (Thèse de la Faculté de Philosophie de l'Université de Berlin.)

Analyse et différentes éditions (de 1759 à 1782). Naissance de l'article, collaboration de Voltaire (sensible surtout dans les passages sur le théâtre et la religion). Sort de l'article en France (de 1757 à 1759) : mal accueilli dans les milieux cléricaux, entraînant pour une bonne part la suppression du privilège, intervention de Rousseau avec sa *Lettre sur les spectacles,* ranimant et élargissant le débat; d'Abraham Chaumeix, avec ses *Préjugés légitimes contre l'Encyclopédie ;* de Christophe Baloin, avec sa *Lettre de M. Bayle,* etc. — Sort de l'article à Genève (où il suscite une vive indignation contre Voltaire et d'Alembert, rôle de Tronchin, protestation du clergé, approbations données à la

réponse de Rousseau [ici manquent les *Remarques* anonymes de Deluc, cf. *Annales,* VII, 71], prolongement du débat dans les *Lettres critiques d'un voyageur anglais,* de Vernet, le témoignage de d'Alembert justifié en ce qui concerne la religion du clergé genevois). — Influence de l'article sur les relations des Encyclopédistes entre eux, mal jugé par les amis de l'*Encyclopédie,* séparant Diderot et d'Alembert, brouillant Diderot et Rousseau, sans effet sur les relations de d'Alembert avec Rousseau, portant à son comble l'antagonisme de Rousseau avec Voltaire, rapprochant Voltaire et d'Alembert dans une étroite amitié.

En résumé, importance capitale du document, comme témoignage sur les idées du dix-huitième siècle en général et dans l'histoire de l'*Encyclopédie* en particulier. Ce travail consciencieux, clair et bien documenté, se termine par une reproduction du texte original de l'article avec les variantes ultérieures. On y pourrait relever une ou deux fautes. [A. F.]

ANGLETERRE

Jean-Jacques Rousseau. *Du Contrat social ou Principes du Droit politique.* Edited by C. E. Vaughan, Emeritus Professor of English Literature in the University of Leeds. Manchester : at the University Press; Longmans, Green & Co, London, New-York, Bombay, etc., 1918. *(Modern Language Texts),* 1 vol. in-16, LXXVI-184 pp.

M. Vaughan ne se borne pas ici à extraire de son édition des *Political Writings* (voir *Annales,* XI, 238-241) le texte du *Contrat social;* il l'accompagne d'une étude extrêmement sagace sur la doctrine rousseauiste de l'exaltation de l'Etat et s'attache à prouver que — malgré les omissions et les contradictions — cet écrit constitue un ensemble logique, issu naturellement des prémisses, et n'est comparable à rien depuis la *Politique* d'Aristote. L'éditeur, développant certaine notice de son précédent ouvrage, démontre que Rousseau partit des conceptions abstraites de Hobbes et de Locke pour aboutir à la méthode concrète de Montesquieu et que, par un coup de génie, il proclama l'inéluctable nécessité pour l'Etat, unique protecteur concevable de l'individu, d'unir la morale et la politique sous le contrôle de la souveraineté populaire; ni socialiste, ni communiste, Rousseau allie les théories juridiques aux contingences nationales, climatériques et historiques. D'abondantes preuves de détail fortifient

cette exégèse dans une suite de notes, dont deux plus longues étudient la notion du contrat social à partir du XVIe siècle et le rôle de la pensée politique de Rousseau dans les constitutions qu'élabora la Révolution française.

Une bibliographie méthodique des manuscrits, éditions et sources du *Contrat*, ainsi que du sujet en général, accentue le caractère pratique de ce volume qui, publié par l'Université de Manchester dans la série de ses textes en langues modernes à l'usage des étudiants, devient une pièce importante dans le procès en appel du jugement hâtif prononcé jadis par le monde anglo-saxon contre un des écrivains les plus idéalistes et les plus sincères qui furent. [Ls-J. Cs.]

Jean-Jacques ROUSSEAU. *A lasting Peace through the Federation of Europe and the State of War*. Translated by C. E. Vaughan, editor of *The Political Writings of Rousseau*. London, Constable and Company Limited, 1917, pet. in-8o, 128 pp.

Savant éditeur et historien perspicace, M. Vaughan est aussi homme d'action; son excellente traduction du *Projet de Paix perpétuelle* et de l'*Etat de Guerre* est précédée de considérations qui soulignent la vigueur et l'originalité des principes fédératifs de Rousseau dont l'application — discutée dans ses avantages et ses difficulés — préviendrait le retour de la catastrophe contemporaine (1916). C'est la Société des Nations prévue et souhaitée il y a 150 ans. [L.-J. Cs.]

AUTRICHE

Revue d'Autriche, Vienne, Manz, édit., 1re année, no 21, 1er octobre 1918, p. 498-501 : Jacob TER MEULEN, *Jean-Jacques Rousseau et la Ligue des Nations* (extrait d'un livre sur *La pensée de l'organisation internationale et son évolution*).

Le scepticisme du disciple de l'abbé de St Pierre et l'apôtre du fédéralisme entre les petits états.

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Hartley Burr ALEXANDER, Ph. D., Professor of Philosophy in the University of Nebraska. *Liberty and Democracy, and other Essays in War-Time*, Boston, Marschall Jones Company, MDCCCXVIII [1918], in-8o, VIII-229 pp.

Pp. 48-91 : *Rousseau and political Humanitarism*. A la lumière de la publication magistrale de M. C. E. Vaughan, *The Political Writings of Jean-Jacques Rousseau*, M. A. replace Rousseau dans la lignée des grands philosophes humanitaires, qui dérivent de Platon et d'Aristote, par opposition aux théoriciens théologiques de l'homme et de l'état, représentés par Dante, Thomas d'Aquin, Calvin, Milton, etc. Cet humanisme est classique par les origines, rationaliste dans la forme. Rousseau en est l'interprète passionné au XVIIIe siècle. Il conduit au développement de l'état démocratique. Mais précisément, se demande en terminant M. A., « ce point de vue humanitaire est-il métaphysiquement vrai ? la raison peut-elle inspirer confiance ? la morale humaine et les droits de l'homme sont-ils plus qu'une illusion ? » C'est ce qui ne pourra être démontré que par les perfectionnements ultérieurs de l'humanité démocratisée. [A. F.]

The Nation, New-York, 18 janvier 1917, p. 67-72 : Irving Babbitt, *The political influence of Rousseau*.

A propos de C.-E. Vaughan, *The Political Writings of J. J. Rousseau*. — Enfin M. Babbitt est heureux. Grâce à l'épilogue de M. Vaughan, il peut dénoncer à la haine publique son cordialement détesté Rousseau — car Rousseau, après tout, a inspiré sinon tout de la *Kultur* allemande, au moins cette conception de l'État qui est aujourd'hui celle des pangermanistes, celle du Kaiser, celle qui a causé cette guerre féroce... *Delenda est influentia Rousseaui !*

M. Babbitt reprend donc une fois encore son vieux thème *à bas Rousseau !* — Rousseau qui « a peut-être une plus grande influence personnelle que n'importe quel homme de puisJésus » (p. 72), père du romantisme moderne, responsable de toutes les idiosyncrasies depuis le XVIIIe siècle, fauteur de toutes les folles extravagances... Cela rappelle assez bien le cas de Flaubert haïssant les Bouvard et les Pécuchet, mais qui, hanté par ses victimes, ne réussit jamais à s'affranchir de leur emprise sur son esprit, et dépensa le meilleur de son talent à les déclarer indignes de tout respect humain.

Et pourtant il aurait été juste — pour dire le moins — de remarquer dans un article écrit à propos du grand travail de M. Vaughan, que celui-ci s'attache de toutes ses forces à *détruire la légende du Rousseau individualiste, et celle du Rousseau croyant l'homme bon par nature* — les deux théories sur lesquelles M. Bab-

bitt élève tout l'édifice de sa haine. Et M. Vaughan ne réussit pas trop mal. Mais justement ce serait trop dommage que ce Rousseau-là n'existât point, ou ne fût pas le seul Rousseau, — que ferait de sa plume M. Babbitt? [A. S.]

Unpopular Review, octobre 1917, p. 262-281 : Philo M. Buck, jr., *The great false prophets.*

L'auteur cite à son tribunal entre autres Platon, Rousseau, Ruskin, Tolstoï, et les déclare « faux grands prophètes ». Ces hommes sacrifiant le *outer fact* à la *inner vision,* ont « perdu la tête, et quelques-uns la raison ». Rousseau est responsable « pour les milliers d'humanitariens sentimentaux qui défigurent les pages de la pensée du XIXe siècle ». Exemple des essais de l'auteur de pratiquer la réduction aux formules : « Comme l'Etat de Platon demande une aristocratie intellectuelle et une populace en sujétion, ainsi la démocratie de Rousseau demande une populace non intelligente avec les intelligents en sujétion. Ou, en d'autres termes, Platon visait à la justice et perdit la liberté, tandis que Rousseau visait à la liberté et perdit la justice — et, perdant celle-ci, il perdait encore la liberté. La règle de Platon, si elle était réalisable, serait au moins intelligente, et dès lors jusqu'à un certain point morale ; mais la populace braillarde et capricieuse de Rousseau, avec chaque individu cherchant sa satisfaction personnelle, laisserait peu de place à la morale et à la liberté ; car une foule, ou *demos,* peut être aussi tyrannique que le pire tyran, — d'ailleurs ce peuple n'a aucun sens de responsabilité ; et il en veut doublement à celui dont l'intelligence est une insulte constante à sa bestialité » (p. 270).

L'article ne trahit pas une connaissance bien approfondie de Rousseau ; c'est du paradoxe facile ; ce n'est intéressant que comme une nouvelle manifestation du mouvement de philosophie anti-démocratiste aux Etats-Unis, datant de quelques années. [A. S.]

Modern Language Notes, Baltimore, juin 1917, pp. 321-326 : Samuel C. Chew, *An English Precursor of Rousseau.*

Il s'agit de *Letters from a Persian in England to his friend at Ispahan* [une imitation des *Lettres persanes* de Montesquieu], *by George, first Baron of Littleton, published anonymously in 1735* — qui contiennent les idées des deux *Discours* de Rousseau. Rousseau l'avait-il lu ? Il savait peu l'anglais, et lisait en traduction ; mais Littleton avait été traduit en 1735 ou 1736 ; et Rousseau était en relation avec des gens qui lisaient les choses

d'Angleterre. « Il n'y a donc pas d'évidence externe qui contredirait l'opinion que Rousseau ait connu cette histoire des Troglodytes ; l'évidence interne de notre examen favorise la théorie affirmative. Je préfère laisser ouverte cependant cette question. La chose intéressante est le fait que la doctrine de Rousseau n'était qu'un lieu commun de l'époque... » (p. 337). Le parallèle signalé est vraiment très intéressant. [A. S.]

University of California Publications in Modern Philology, 6 août 1918, pp. 153-226 : William Girard, *Du Transcendantalisme considéré sous son aspect social* [1].

Chapitre III, § 2, pp. 181-195 : *J. J. Rousseau et les transcendantalistes.* Il est difficile d'établir d'une façon précise l'influence de Rousseau sur le transcendantalisme, d'abord parce que cette action a été probablement indirecte avant tout, et ensuite parce que cette action « se confond par endroits avec celle qu'il faut attribuer à la lecture des écrits de Mme de Staël et de Benjamin Constant ». Cependant l'auteur indique que cette action a été lente à se produire : les préoccupations politiques tournèrent les esprits d'un autre côté, la *Nouvelle Héloïse* avait fait une réputation d'immoralité a Rousseau chez les puritains, et les attaques de Burke, de Coleridge, de Walter Scott et autres Anglais contre les idées de Rousseau furent entendues en Amérique. M. G. trouve Rousseau discuté surtout chez W.-E. Channing (grande admiration pour le Rousseau des droits du cœur, et pour le Rousseau théologien rationaliste), Orestes A. Brownson et Fr. Henry Hedge (qui réfutent ses théories sociales), Margaret Fuller (enthousiasme féminin persistant). Par contre dans les 15 volumes de Thoreau — le Rousseau de l'Amérique — Girard ne découvre aucun indice. [A. S.].

The Nation, New-York, vol. CVII, no 2789, 14 décembre 1918, pp. 725-727 : Albert Schinz, *Jean-Jacques Rousseau.*

C'est une protestation contre la persistante et injuste ignorance des Américains dans leur condamnation de Rousseau comme homme. Ils en sont toujours au jugement sommaire de Morley, en 1873 : *Rousseau's repulsive and equivocal personality has deservedly fared ill in the esteem of the saner and more rational of those who have judged him.* L'auteur rappelle d'abord les anciens

[1] Cette publication forme la 3e partie d'une étude dont les deux premières avaient paru dans la même série : *Du transcendantalisme considéré dans sa définition et dans ses origines* (octobre 1916, p. 351-498).

travaux de Musset-Pathay, Boiteau, Streckeisen-Moultou, et ceux plus récents de Berthoud, Lanson, Courtois, Ritter, etc. La plus grande partie de l'article est consacrée à révéler aux Américains la portée des découvertes de Mme Macdonald touchant la falsification des mémoires d'Epinay. [A. S.]

Mind, janvier 1917, pp. 12-28 : Norman WILDE, *Rousseau's Doctrine of the Right to Believe.*

Travail lu par l'auteur, professeur de philosophie à l'Université du Minnesota, au Congrès des philosophes d'Amérique en décembre 1916, et qui est une continuation des études de W. sur Rousseau (voir *Annales J. J. Rousseau,* XI, 241). Rôle de Clarke et Shaftesbury dans la formation de la théologie de Rousseau. Clarke ajouta le *souffle.* La méfiance vis-à-vis de la raison demeure fondamentale chez Rousseau ; mais W. veut distinguer entre anti-intellectualisme et pragmatisme, contre les auteurs récents qui ont fait de Rousseau un précurseur du pragmatisme (Schinz, Hibben, Cuendet) : « Si nous définissons le pragmatisme : une théorie de la connaissance qui refuse l'objectivité de la vérité, et place l'essence de la connaissance dans son utilité, nous devons refuser de l'identifier avec les idées de Rousseau » (p. 28). [A. S.]

FRANCE

J. J. ROUSSEAU. *Les Rêveries du promeneur solitaire, MDCCLXXXIII.* A Paris, 18, Boulevard Auguste Blanqui, XIIIe, Ecole municipale Estienne, édition MCMXVIII [1918], in-4°, 19 pp.

A la fin de cette publication de luxe, qui, du reste, n'embrasse que la *Cinquième Rêverie*, il y a un « Achevé d'imprimer sur les presses de l'Ecole Estienne, le XX Mars MCMXVIII, d'après la composition des élèves exécutée dans l'esprit du XVIIIe siècle à l'aide des caractères Nicolas Cochin et des vignettes de Fournier le Jeune ».

Albert CHEREL, docteur ès-lettres, professeur de littérature française à l'Université de Fribourg-en-Suisse. *Fénelon au XVIIIe siècle en France (1715-1820), son prestige, son influence,* Paris, Hachette et Cie édit., 1917, in-8°, XIX-694 pp.[1]

[1] Cf. le compte rendu de l'abbé Urbain dans la *Revue d'histoire littéraire de la France,* 1919, p. 301 sq.

La grande enquête sur les sources des idées et des sentiments du XVIIIe siècle se poursuit. La thèse de M. Cherel en constitue un épisode magistral. La plus grande partie du chapitre III de la deuxième partie : *Diderot et Rousseau* (p. 303-400) analyse la pensée de Rousseau dans ses rapports avec la religion, la pédagogie, la morale, la politique et la poétique féneloniennes. Rapports non pas superficiels, mais profonds, que tout commentateur doit avoir présents à l'esprit. Ce qu'il serait intéressant d'examiner — question que M. Ch. soulève à la fin de son chapitre — c'est si Rousseau n'a pas contribué lui-même à vulgariser Fénelon ou du moins à le « couler » dans la sensibilité du XVIIIe siècle. M. Ch. aurait trouvé dans nos *Annales,* VII, p. 104, un ingénieux commentaire philologique de M. Ritter sur le mot *Ah ! qu'il est heureux de croire !*

Le nom de Rousseau revient encore fréquemment dans l'ouvrage de M. Ch., associé à celui de Fénelon, à propos de Ramsay et de l'anecdote sur Turenne rapportée dans l'*Emile* (143), des piétistes suisses (254), de l'abbé de Saint-Pierre (308), de la vulgarisation des idées pédagogiques féneloniennes (321), des imitations du *Télémaque* (375), de la rivalité du *Télémaque* et de la *Nouvelle Heloïse* (451), du *Démétrius* de Chambert (454), de Bernardin de Saint-Pierre et de Mme de Genlis (466-474), des hommages révolutionnaires (480), du culte de la Restauration (531), des jugements de Thomas (545), Stendhal (546), Chateaubriand (549), etc. De toutes ces remarques de détail, il résulte encore que l'influence de Rousseau et celle de Fénelon sont très souvent si mêlées au dix-huitième siècle, qu'on a peine à les distinguer. Du reste, leurs têtes ou leurs noms sont fréquemment rapprochés dans les écrits et les gravures du temps (la partie iconographique du sujet est un peu négligée). Encore ici je signale à M. Ch., dans les *Annales J. J. Rousseau*, t. XI, p. 208, le commentaire de M. Ritter sur le mot « *laquais* de Fénelon » qu'il traduit dans sa thèse (441) par « valet de chambre ».

On est surpris de ne trouver nulle part mention du *Lévite d'Ephraïm,* à l'occasion du « poème en prose ». J'ai touché à cette question dans un article de la *Bibliothèque universelle : Poème en prose et vers libre* (cf. infra, p. 185). [A. F.]

Louis Ducros, doyen de la Faculté des lettres d'Aix. *Jean-Jacques Rousseau.* II. *De Montmorency au val de Travers,* 1757-1765. Paris, E. de Boccard édit., 1917, in-8o, VIII-333 pp.

Il y a deux manières de concevoir une solide étude sur J. J. Rousseau.

On peut prendre un sujet spécial, et faire un travail de première main, en s'appliquant à enrichir nos connaissances sur un chapitre de sa biographie, ou sur un des côtés de son effort, de l'influence qu'il a exercée. Ainsi ont fait M. Mugnier pour le séjour de Jean-Jacques en Savoie, Louis Dufour-Vernes et moi-même pour la famille de Rousseau. M. Théophile Dufour a préparé la publication de sa correspondance. M. de Montet et M. Benedetto se sont occupés de Mme de Warens; le second volume de nos *Annales,* de Mme d'Houdetot. L'œuvre la plus remarquable en ce genre, ce sont les quatre volumes de M. Masson sur J. J. Rousseau : longue et minutieuse étude, qui aboutit à établir que la réaction contre la philosophie incrédule du XVIIIe siècle, que la restauration religieuse au matin du XIXe siècle, ont leur point de départ dans l'*Emile,* dans la Profession de foi du vicaire savoyard.

On peut aussi vouloir embrasser le sujet dans son ensemble, traiter de la vie et des œuvres de Rousseau en envisageant tout ce qui se rattache à lui, en résumant judicieusement tout ce qui résulte de tant de recherches diverses qui ont été accumulées : c'est ce qu'a fait M. Ducros. Et nous n'hésitons pas à dire que ses trois volumes[1] effacent et remplaceront tous les essais dn même genre qui ont précédé son ouvrage.

Un biographe de Rousseau entreprend une tâche difficile : il écrit une Iliade après Homère; il doit s'avouer que son talent n'est pas comparable à celui de l'auteur des *Confessions;* il ne peut que côtoyer ce livre, tantôt en le commentant, tantôt en le rectifiant. C'est ce qui a rendu si difficile la tâche de M. Ducros, quand il a rédigé son premier volume, qui s'arrête au jour où Jean-Jacques s'est établi à l'Ermitage, au printemps de 1756.

A partir de ce moment, les *Confessions* ne sont plus la source presque unique de nos connaissances sur la vie de leur auteur. Les *Mémoires* de madame d'Epinay viennent en contredire le 9e livre; les lettres de Rousseau sont désormais plus nombreuses; celles de ses correspondants, et d'autres documents, arrivent en abondance. La tâche du biographe, en devenant plus compliquée, est en revanche délivrée de cette dépendance étroite qui l'offusquait jusque-là. En outre, l'étude et la discussion des idées de Rousseau, où M. Ducros n'avait eu à envisager que ses deux premiers Discours, s'étend à des ouvrages bien plus considérables, et de plus grande portée; les péripéties de sa carrière

[1] Nous avons parlé du premier volume au 6e tome de nos *Annales*. Le troisième sera signalé en son temps.

deviennent, pendant quelques années, de véritables événements historiques. M. Ducros a été à la hauteur de cette tâche agrandie. En le suivant dans son récit et dans ses réflexions, j'ai été souvent frappé du caractère solide de ses jugements. Il est tout simple, d'ailleurs, que quelques objections se soient présentées à moi, sur un certain nombre des points qu'il a successivement touchés.

Je m'étonne par exemple que M. Ducros, qui a publié un volume sur Diderot, ait pu citer (II, 185) sans la contredire, cette assertion de Michelet : « Rousseau était pauvre; mais Diderot n'était pas plus riche. »

M. Ducros a oublié que Diderot écrivait de Langres à mademoiselle Volland, le 10 août 1759, au moment où son frère, sa sœur et lui, venaient de terminer la liquidation de l'hoirie de leur père : « Nos partages sont faits, nous venons de faire un arrangement de deux cent mille francs, comme on aurait fait celui de deux cents liards ! » — Jean-Jacques ne s'est jamais vu, comme ici Diderot, à la tête d'un capital de plus de soixante mille francs. Et Diderot, quand il a épousé Anne Champion, le 6 novembre 1743, savait bien que le grand-père des enfants qu'il allait avoir, ne les laisserait pas mourir de faim. Jean-Jacques, au contraire, n'avait rien à attendre, à cet égard, de son père Isaac Rousseau.

Mais je ne veux pas multiplier les remarques de ce genre, et je ne m'arrêterai qu'à un seul point, à ce qu'on appelle la *lapidation* de Motiers. On en parlait déjà depuis cent ans, quand une aventure pareille vint échoir à un écrivain de même envergure que Rousseau. Un rapprochement me semble s'imposer.

A la fin du moi de mai 1871, l'armée française qui combattait la Commune de Paris, allait être victorieuse. Ses adversaîres, enragés de leur défaite, se livrèrent alors à des tueries et allumèrent des incendies qui excitèrent une indignation universelle. Le gouvernement belge déclara qu'il ne donnerait point asile aux communards fugitifs.

A ce moment, Victor Hugo était en séjour à Bruxelles. Il publia aussitôt une lettre où il protestait contre cette décision : « Cet asile, disait-il, que le gouvernement belge refuse aux vaincus, je l'offre. Qu'un homme de la Commune frappe à ma porte, j'ouvre. Il est dans ma maison; il est inviolable. »

Cette lettre, naturellement, fut mal accueillie. Le gouvernement belge engagea Victor Hugo à quitter le pays, et sur son refus, il l'expulsa. Mais déjà auparavant, et quelques heures seulement après que cette lettre eut paru, un mouvement popu-

laire avait éclaté. Les *Actes et paroles* de Hugo en font le récit :

« Dans la nuit du 27 au 28 mai, M. Victor Hugo *(dont la chambre était au premier étage)* venait de se coucher, de souffler sa bougie, et il allait s'endormir. Tout à coup, un coup de sonnette se fait entendre... M. Hugo se lève, passe une robe de chambre, va à la fenêtre, l'ouvre, et demande : *Qui est là ?...*

« En ce moment, une grosse pierre, assez mal dirigée, vient frapper la muraille à côté de la fenêtre. M. Hugo se penche à la fenêtre ouverte, et aperçoit une foule d'hommes, une cinquantaine au moins, rangés devant sa maison et adossés à la grille du square. Il élève la voix, et dit à cette foule : *Vous êtes des misérables !* Puis il referme la fenêtre. Au moment où il la refermait, un fragment de pavé crève la vitre à un pouce au-dessus de sa tête, y fait un large trou, et roule à ses pieds en le couvrant d'éclats de verre qui, par un hasard étrange, ne l'ont pas blessé. En même temps, dans la bande groupée au-dessous de la fenêtre, ces cris éclatent : *A mort Victor Hugo ! A bas le brigand !*

« Cette explosion violente avait réveillé la maison. Deux femmes sorties précipitamment de leurs lits : l'une, la maîtresse de la maison, Mme veuve Charles Hugo; l'autre, la bonne des deux petits enfants, Mariette Léclanche, entrent dans la chambre. *Père, qu'y a-t-il ?* demande Mme Charles Hugo. M. Hugo répond : *Ce n'est rien. Cela me fait l'effet d'être des assassins. Soyez tranquilles, rentrez dans vos chambres.* Et il rentre lui-même dans la chambre d'enfants, située sur l'arrière de la maison, et ayant vue sur le jardin.

« Mariette, cependant, venait de rentrer dans la chambre de son maître, afin de voir ce qui se passait. Elle s'approcha de la fenêtre, fut aperçue, et immédiatement une troisième pierre, dirigée sur cette femme, creva la vitre et arracha les rideaux. A partir de ce moment, une grêle de projectiles tomba furieusement sur la fenêtre et sur la façade de la maison...

« Tout à coup, le silence se fit, les pierres cessèrent de pleuvoir, et les clameurs se turent. On se hasarda à regarder dans la place, on n'y vit plus personne. M. Hugo dit alors à Mme Charles Hugo : *C'est fini, couchez-vous tranquillement.* Il allait se recoucher lui-même, quand la vitre brisée éclata de nouveau, et vint tomber jusque sur son lit, avec une grosse pierre que l'agent de police venu plus tard y a vue... » — J'arrête ici ce récit, qui continue encore pendant deux pages.

Voilà une seconde *lapidation*, parfaitement comparable à celle de Motiers. Comme Rousseau et Thérèse Le Vasseur, Hugo, sa

belle-fille et ses petits-enfants, ont été surpris au milieu de la nuit par une grêle de pierres, qui leur a donné à tous une vive émotion, et ne leur a fait aucun mal. Les biographes ont raison de ne pas prendre au tragique l'une ou l'autre aventure ; mais je les trouve toutes deux plus sérieuses que ne le pensent MM. Ducros et Biré [1].

Chacun des deux écrivains a couru le risque de recevoir une pierre en plein visage. « La plaisanterie des gens de Motiers était brutale », dit M. Ducros. Il est clair que cette plaisanterie eût pu avoir des suites déplorables.

Toujours est-il que la lapidation de Motiers a eu ce fâcheux résultat, qu'avaient déjà préparé les démêlés théologiques de M. de Montmollin avec Rousseau : elle a définitivement enlevé au séjour de Rousseau dans ce village le caractère idyllique qui aurait pu s'y attacher dans la mémoire de la postérité. Aussi ce n'est pas la vallée de la Reuse, c'est l'île de Saint-Pierre, dans la Suisse romande, qui fait pendant aux Charmettes, en Savoie, c'est sur les rives de cette île que nous allons chercher les traces de Jean-Jacques, et le souvenir des belles saisons où il s'est senti heureux dans nos contrées. [Eugène RITTER.]

Ern. SEILLIÈRE, de l'Institut, *Madame Guyon et Fénelon précurseurs de J. J. Rousseau,* Paris, Félix Alcan édit., 1918, in-8o, 394 pp. (Collection historique des Grands Philosophes : *Les Educateurs mystiques de l'âme moderne*),

M. Ernest Seillière poursuit le cours de ses magistrales études où il passe en revue soit les écrivains et penseurs qui lui paraissent avoir frayé le chemin à Rousseau, soit ceux qui ont après lui marché dans la même voie, quelquefois pour s'en écarter délibérément ou inconsciemment, en sorte que tous, devanciers ou successeurs, nous ramènent à la considération de Rousseau, et que l'effigie de Rousseau se dresse ainsi au point où viennent converger toutes les avenues de la pensée moderne.

Mais ces vastes constructions ont parfois des parties qui semblent un peu arbitraires, exigées par les besoins soit des assises, soit de la symétrie. Voici Fénelon mystique, « directeur-dirigé » de sa compromettante amie. Ancêtres de Rousseau ? Sans doute, puisque Ballanche a appelé Fénelon « le fondateur de l'ère moderne » (p. 4) et M. Seillière reprend à son compte cette opinion (p. 321-324). Sa doctrine est le trait d'union entre la mystique chrétienne et la prédication rousseauiste : le rous-

[1] BIRÉ, *Victor Hugo après 1852,* p. 254 à 261.

seauisme est « un quiétisme laïque » (p. 38). De celui-ci dérivent et le mysticisme personnel des romantiques et le mysticisme social que nous voyons s'épanouir de nos jours. Et ainsi se déroule, des prérousseauistes jusqu'à nos jours, l'antagonisme des deux morales, la morale de l'impérialisme religieux, dogmatique et orthodoxe (que M. Seillière aime à appeler d'un mot qui pourrait prêter à la confusion l'impérialisme rationnel) et la morale du sentiment, dont Rousseau a été avec éloquence le prophète laïque, le Luther, le Calvin (voir p. 224). — N'y a-t-il pas quelque chose d'artificiel dans ce rattachement forcé d'un épisode théologique, très limité dans le temps et dans l'espace, à une philosophie *a priori* de la pensée moderne et contemporaine ? Le rousseauisme devient ainsi une de ces doctrines d'une plasticité docile qui s'appliquent à tout, perdant en signification ce qu'elles gagnent en étendue, comme l'ironique pantagruélisme du bon Rabelais. Rêve de raffinés, dilettantes de l'extase et de l'exaltation intime, le quiétisme resta une querelle de spécialistes, sans action sur les masses, sans effets politiques comparables de si loin qu'on voudra à ceux de la Réforme ou du Jansénisme. Si Rousseau l'a continué, c'est à son insu, car je ne sache pas qu'il ait pâli sur le *Moyen court* ou les *Maximes des Saints*.

Quoi qu'on pense de ces généralisations de la thèse de M. Seillière, son ouvrage, comme tous ceux du même auteur, abonde en fins aperçus de détail, ingénieusement exprimés, dont la rencontre est un charme à chaque page. Comme de juste en un tel sujet, le nom de « l'héroïque et regretté Pierre-Maurice Masson » est cité avec l'émotion qu'il inspire. — P. 310. Dans une lettre de Fénelon à sa dirigée, la comtesse de Montbaron, curieux passage qui semble devancer les affirmations et les promesses intrépides de l'actuelle *Christian Science*. — 337. La métaphysique guyonienne est un acheminement à la religion de Rousseau. Madame Guyon, « grand'mère spirituelle du *Vicaire savoyard*. — 367. Racines chrétiennes du mysticisme rousseauiste. [L. P.]

Ern. Seillière, de l'Institut. *Le Péril mystique dans l'inspiration des Démocraties contemporaines*. [Le faux-titre porte en outre : *Rousseau visionnaire et révélateur*]. Paris, éd. de La Renaissance du Livre, s. d. [1918], in-16, 180 pp.

P. 6. Le fénelonisme était catholique. Le rousseauisme va être une hérésie chrétienne mystique. — 7-40, d'où découlera (et non pas de l'esprit classique, comme le croyait Taine) le jacobinisme, ou mysticisme social, qui est la figure politique du romantisme,

du mysticisme littéraire. — 65-68. Fénelon ancêtre de Rousseau par les utopies et le socialisme mystique du *Telémaque*. — 94-97. Les lectures de Rousseau aux Charmettes : Fénelon, Ramsay, Terrasson, Prévost. — 102-106. Ce dernier, fénelonien prérousseauiste, a donné dans *Cleveland* un prototype d'*Emile*. — 109-110, 122. Diderot inspirateur de Jean-Jacques. Influence réciproque. La croyance à la Bonté naturelle dans le *Supplément au voyage de Bougainville*.

Tout cela constitue le livre I, où sont notés, en somme, les précurseurs de Rousseau. Dans le livre II, l'auteur étudie *Rousseau et la Bonté naturelle*. Voici d'abord (p. 124-127) ce qu'on pourrait appeler le prérousseauisme de Rousseau et l'influence de Mme de Warens, qui s'était fait à son usage un catholicisme fortement teinté de quiétisme. Aucune affirmation de la Bonté naturelle ni dans le *Contrat social* (p. 128), ni dans la *Profession de foi du Vicaire savoyard* (p. 136), selon l'auteur antérieure au *Contrat social* (p. 135 : « bien que nous la jugions de quelques années *postérieure* ». Faute évidente pour *antérieure*) Rousseau ne croit encore qu'à la Conscience naturelle. Mais il ne pouvait en rester là. Par les dispositions de son tempérament (propension, soigneusement cultivée, à la rêverie, à l'extase, à la vision ; hallucination de « nos habitants », 140-144), par ses habitudes d'esprit (tendance à l'argumentation, le *Discours* pour l'Académie de Dijon, 144-148), il devait être conduit à sa conception « follement mystique » de la Bonté naturelle, ouvertement affirmée, après quelques tâtonnements, dans la lettre à Bordes, à la suite du Discours de Dijon. La Bonté naturelle de l'homme, voilà la religion nouvelle dont Rousseau est l'annonciateur et l'apôtre, et dont l'évangile est l'*Emile* (156-157).

L'*Emile !* voilà Rousseau directeur spirituel, confesseur, mystagogue ! (161-164). D'abord hostile au mysticisme dans *Julie*, il arrive, dans les *Dialogues*, à la pure extase quiétiste (164-167). Cruellement attaqué par Voltaire, il se présente sous la figure d'un Messie persécuté et acquiesçant passivement à sa persécution ; c'est proprement la déiformité guyonienne (167-170). L'aboutissement final de ce messianisme orgueilleux, est ce que l'auteur appelle d'une expression un peu inattendue l'« immaculée conception » de Rousseau. Seul sur la terre, seul de tous les hommes dans le passé et dans le présent, Rousseau a gardé le privilège de la nature originairement bonne (175).

P. 171 et 178, note. L'auteur croit au suicide de Rousseau. [L. P.]

Revue de Paris, 24e année, t. V, 15 oct. 1917, p. 641-656 : Georges Beaulavon, *Les idées de J. J. Rousseau sur la guerre.*

Rousseau en réaction contre Hobbes et Grotius, non qu'il supprime la guerre, mais parce qu'il la rend tout à la fois légitime et humaine, en distinguant le droit des hommes et le droit des nations. Par delà l'état de guerre du reste, il entrevoit un ordre social qui maintiendrait l'harmonie non seulement entre les hommes, mais entre les nations. Le fédéralisme des petits états en est le principe. Le pacifisme de Rousseau à base nationale et démocratique « exclut toute lâcheté, condamne toute cruauté, interdit toute illusion ». En même temps il « pressent et prépare l'œuvre d'organisation internationale du siècle de demain ». [A. F.]

Revue bleue, 23 novembre 1918, p. 695-699 : Raymond Bouyer, *Un précurseur imprévu, Jean-Jacques Rousseau débussyste.*

Par ses idées sur la réforme de l'expression dans l'art vocal *(Lettre sur la musique française)*, et sur le renouvellement de la tonalité dans la technique harmonique *(Dictionnaire de musique)*, ce qui n'exclut pas de profonds désaccords, là où l'harmonie proprement dite, le mallarmisme, et l'archaïsme entrent en cause. [A. F.]

Etudes, 54e année, t. 151e, 20 juin 1917, p. 701-729 : Alexandre Brou, *La Religion de Rousseau, d'après l'ouvrage de M. Maurice Masson.*

Discussion serrée de la thèse de P.-M. Masson : « Rousseau restaurateur de la religion », par un représentant de la pure orthodoxie catholique. On se doute bien qu'il ne l'accepte pas. Pour lui, Rousseau fait figure plutôt de « destructeur » de la religion, de « corrupteur » du christianisme. Il n'est pour rien dans le Concordat, encore moins pour quelque chose dans l'œuvre de Joseph de Maistre, véritable restaurateur littéraire du catholicisme, etc. [A. F.]

La Révolution française, septembre-octobre 1917, p. 451-454 : Hippolyte Buffenoir, *Comment la rue Plâtrière à Paris devint la rue Jean-Jacques Rousseau.*

Ce changement eut lieu en 1791, par arrêté municipal, sur l'initiative du marquis de Villette. M. B. publie les pièces officielles.

La Révolution française, novembre-décembre 1917, p. 504-517 : Hippolyte BUFFENOIR, *L'image de Jean-Jacques Rousseau dans les Sociétés de la Révolution à Paris.*

La Révolution française, janvier-février, 1918, p. 47-97 : Hippolyte BUFFENOIR, *L'image de Jean-Jacques Rousseau dans les Sociétés de la Révolution en province.*

Revue du Dix-huitième siècle, Paris, 4e année, no 1 et 2, janvier-juin et juillet-décembre 1917, p. 173-196, 335-360 : Hippolyte BUFFENOIR, *Le Tombeau de Jean-Jacques Rousseau à Ermenonvile* (et deux plans hors-texte).

Premier tombeau, provisoire ; Le tombeau définitif ; Ouvrages consacrés à Ermenonville, trois parties de cette importante étude dont nous reparlerons, quand elle aura pris place dans le t. II des *Portraits de Jean-Jacques Rousseau*, annoncé par une note. C'est dire qu'il s'agit avant tout d'une étude iconographique. [A. F.]

Revue d'histoire littéraire de la France, 25e année, no 4, octobre-décembre 1918, p. 505-531 : Albert CHEREL, *La pédagogie fénelonienne, son originalité, son influence au XVIIIe siècle.*

L'optimisme de cette pédagogie se reflète dans le *Mémoire* pour le jeune Sainte-Marie et dans l'*Emile*. En somme c'est Rousseau, qui, au dix-huitième siècle, donne un grand retentissement pratique à la pédagogie fénelonienne, sur quelques points du moins : éviter les préceptes, joindre le plaisir à l'étude, etc. [A. F.]

Revue hebdomadaire, 27e annee, t. X, 19 octobre 1918, p. 338-369 : René LOTE, *Comment les philosophes du XVIIIe siècle ont préparé la Revolution.*

Fragment polémique d'inspiration conservatrice, dans lequel Rousseau (p. 361-363) intervient pour faire l'apologie de l'instinct et prêcher le retour à la nature. [A. F.]

Mercure de France, t. CXXII, 1er août 1917, p. 459-466 : Edouard MAYNIAL, *A propos de la restauration religieuse de Jean-Jacques Rousseau.*

M. M. ajoute quelques titres et quelques noms à la liste des témoins du rousseauisme religieux avant et après Rousseau, dressée par P.-M. Masson : le *Qu'en dira-t-on ?* (1751), Marin, Poullain de Sainte-Foix, et, parmi les « paroissiens » du vicaire, Séb. Mercier. [A. F.]

Mercure de France, t. CXXVIII, 16 août 1918, p. 598-610 : Louis PROAL, *Les prédictions de Diderot, J. J. Rousseau, Condillac sur la Russie.*

Glose ingénieuse sur un passage du *Contrat social,* qui mit Voltaire fort en colère. Rousseau prédisait la ruine de l'empire de Pierre I, singe de l'Allemagne. Il donne aux Polonais des conseils tout opposés, en les engageant à garder leurs mœurs nationales. [A. F.]

HOLLANDE

Neophilologus, Groningue, 4e année, 1918, 1er et 2e fascicules, p. 10-21, 106-113 : P. VALKHOFF, *Elie Luzac.*

La seconde partie de cette étude sur l'éditeur de Wolff et de La Mettrie, renferme une analyse pénétrante des attaques de Luzac contre le *Discours sur l'inégalité,* dans la *Bibliothèque impartiale,* contre le *Contrat social* et l'*Emile,* dans la premiere (inconnue jusqu'à ce jour) et la *Seconde lettre d'un anonyme à M. J. J. Rousseau* (Paris, Desain et Saillant, 1766 et 1767), contre la *Nouvelle Héloïse* et le *Contrat social,* dans le *Nederlandsche Courant.* Partout Luzac se fait le champion de la raison contre le sentiment. M. V. a négligé la critique très vive du *Discours sur les sciences* parue dans la *Bibliothèque impartiale* de janvier-février 1751. Ne serait-elle point, elle aussi, d'Elie Luzac ? [A. F.]

SUISSE

Alexis FRANÇOIS, professeur à l'Université de Genève, *Le Berceau de la Croix-Rouge,* Genève, A. Jullien, et Paris, Ed. Champion édit., 1918, in-8o, 336 pp.

Dans le dernier chapitre de cet ouvrage consacré aux origines de la Croix-Rouge, M. A. F. montre que cette grande œuvre est l'application directe des principes de J. J. Rousseau sur le droit de la guerre. L'entreprise des H. Dunant et des G. Moynier fait partie d'une tradition spirituelle spécifiquement genevoise.

L. WEBER-SILVAIN, maître à l'Ecole cantonale de Lucerne. *Anthologie de prosateurs romands de J. J. Rousseau à nos jours,* avec notices biographiques et bibliographie, Lucerne, Eugène Haag édit., 1917, in-8o, XII-231 pp.

Dans cette anthologie scolaire qui doit « inspirer l'amour de la patrie, contribuer à l'unité morale parmi les confédérés, en faisant connaître le beau pays romand, ses habitants et sa littérature », Rousseau ouvre le feu avec six morceaux : *La Suisse et ses habitants, Les Neuchâtelois, Genève et les Genevois, Excursion dans les montagnes du Valais, Rousseau à l'île de Saint-Pierre, Le système militaire suisse proposé comme modèle.*

Charles WERNER, professeur à l'Université de Genève. *Etudes de philosophie morale*, Genève, Kundig et Paris, Fischbacher, édit., 1917, in-8°, 248 pp.

P. 75-85 : *J. J. Rousseau, genie religieux*. Ce bel article avait paru dans le *Journal de Genève*, au moment du centenaire de 1912. M. W. énumère comme suit les traits fondamentaux de la religion de Rousseau : sentiment de la dépendance de l'homme à l'égard du divin, présence de Dieu dans l'homme, idée de la chute, assurance de la valeur personnelle de l'homme, toutes idées traditionnelles dans le christianisme, auxquelles il faut joindre celle de l'unité de l'homme avec la nature, par laquelle Rousseau opère une réconciliation vraiment féconde. [A. F.]

Schweizerland, Zurich, III. Jahrg., n° 6, mars 1917, p. 423-429. Dr I. BENRUBI, *Beat Ludwig von Muralt und J. J. Rousseau.*

M. B. veut montrer l'influence du génie germanique et particulièrement suisse-allemand sur Rousseau. Parenté sentimentale, morale, religieuse et patriotique entre ces deux hommes dont on a plus d'une fois déjà montré la filiation (Ritter, Reynold, Masson, etc.).

Bibliothèque universelle, t. 80, mars 1917, p. 462-471 : Joseph CERNESSON, *La conversion de Jean-Jacques Rousseau en 1728.*

Relatif à la controverse Souday-Lacroix (sortie de Rousseau de l'hospice de Turin). M. C., sans avoir vu le registre ni les fac-similés, tient pour la « sincérité » de Rousseau, c'est-à-dire le 21 août, à cause des *poires* qu'il a mangées en sortant et des épisodes concomitants du drame et de la jeune cathécumène aux yeux fripons. Au besoin, il admettrait une négligence du scribe. [A. F.]

Semaine littéraire, 26e année, no 1265, 30 mars 1918, p. 145-147 : Edouard CHAPUISAT, *A propos de Voltaire* [1].

Relations de Voltaire avec Paul Moultou et F. Abauzit, qui furent aussi les amis de Rousseau.

Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie, Band II, Heft 2, Zurich, 1918, p. 270-304 : V. DEMOLE, *Analyse psychiatrique des Confessions de Jean-Jacques Rousseau* (travail du service de psychiatrie de la Faculté de Médecine de Genève).

Cette importante étude due à un jeune aliéniste, et qui reprend le sujet tant de fois traité de la maladie Jean-Jacques, aboutit au diagnostic suivant : « Schizophrénie caractérisée par des symptômes hébéphréniques précoces et passant dans la forme paranoïde chronique à quarante ans ». Les étapes de cette maladie — excluant tout autre désordre organique, notamment une affection de la vessie, — seraient minutieusement décrites, pour l'observateur averti, dans les *Confessions* : « prédispositions morbides de l'enfance (émotivité, originalité, versatilité d'humeur), symptômes pathologiques de l'adolescence (autisme, négativisme, ambivalence, fugues, vagabondage, amoralité, perversions sexuelles), période délirante à trente-sept ans (changement de personnalité, idées de grandeur, délire, susceptibilité, craintes, soupçons, interprétations, disputes), aboutissant en quelques années à la constitution d'un système de persécution, enfin la caducité sénile (baisse des facultés intellectuelles, de la mémoire principalement, diminution de la combativité, préoccupations enfantines).

L'originalité du système de M. D. consiste à prendre comme point de départ et premier symptôme de la folie de Rousseau la crise de Vincennes. Il y aurait relation étroite entre l'éclosion du génie de l'écrivain et son affection mentale : « Sans le coup de fouet du délire, dit encore M. D., Jean-Jacques eût sans doute continué de vivre ignoré ou presque, comme il avait vécu jusqu'alors gaspillant son énergie et son intelligence en besognes futiles. La systématisation de ses idées et son agitation maniaque en coordonnant ses efforts engendrèrent sa productivité littéraire ».

[1] Reproduit dans *Figures et choses d'autrefois,* Paris, Crès, et Genève, Georg, 1920, in-8o, p. 173-182. Cf. aussi *Une lettre inédite de Voltaire à Moultou,* publiée par Georges Méautis dans la *Revue d'histoire littéraire de la France,* 1920, p. 434.

On mesure ici l'abîme qui sépare le point de vue d'un médecin et celui d'un moraliste psychologue. Nous sommes loin de la *Conversion* de Rousseau décrite par Seippel, Vallette, Gran, Masson, à la clarté de William James. Qui a raison ? peut-être tout le monde, mais on ne se connaît guère, on ne se comprend pas. Il faudrait que les psychologues fussent un peu plus psychiatres, et les psychiatres un peu plus moralistes. En éléminant radicalement la conscience morale par exemple, M. D. se prive du seul moyen de résoudre l'antinomie : Rousseau père indigne, Rousseau génial éducateur !

Au surplus, M. D. — dont la science et la conscience professionnelle sont indiscutables, — nous paraît parfois un observateur bien rapide. Il veut bien reconnaître, avec des réticences, que Rousseau ne saurait être soupçonné d'homosexualité. Mais quand par exemple il l'accuse de n'avoir jamais été un vrai garçon et de n'être point descendu dans la rue pour jouer avec les gamins de son âge, ne se rappelle-t-il pas l'épisode de la calandre racontee par les *Rêveries* ? Pour ce qui concerne la frigidité de Mme de Warens qu'il conteste, je le renvoie aux travaux du docteur G. Vorberg (*Annales*, V, 284). Enfin l'on en peut s'empêcher de sourire quand il explique pourquoi Rousseau donne tant d'importance à l'allaitement maternel : ce serait parce que la poitrine de la femme éveillait en lui des idées fort agréables... [A. F.]

Sonntagsblatt des « Bund », nos 14 et 15, 8 et 16 avril 1917, p. 214-217, 231-235 : Dr Elise Dosenheimer, *Die Einheit im Gedanken Rousseaus.*

D'après l'étude de M. Gustave Lanson, parue dans nos *Annales* en 1912.

Semaine littéraire, 26e année, no 1277, 22 juin 1918, p. 293-296 : Alexis François, *Les Bois de Jean-Jacques.*

Article de circonstance écrit au moment où l'armée allemande menaçait d'envahir une seconde fois — et de ravager peut-être — les bois d'Ermenonville. M. F. rappelle à ce propos les souvenirs qui se rattachent à ce coin de terre, et notamment la merveilleuse « élégie » de Bernardin de Saint-Pierre, écrite après un pélerinage au tombeau de Rousseau. Ces souvenirs devraient garder un tel lieu contre la fureur des vandales, comme ils l'on fait en 1814, au moment du passage de Blücher.

Bibliothèque universelle, mars 1918, p. 345-357 : Alexis François, *Poème en prose et vers libre.*

Incidemment, rôle de Rousseau dans l'histoire du lyrisme en prose de Fénelon à Flaubert; son mot : *Comment être poète en prose?* La prose rythmée dans la *Nouvelle Héloïse;* le *Lévite d'Ephraïm.*

Diana, Genève, décembre 1917, p. 106-107 : R. Poncy, *Jean-Jacques Rousseau a-t-il été chasseur lacustre ?*

A propos des oiseaux du lac Léman énumérés dans la *Nouvelle Héloïse.*

Revue franco-suisse, Genève, 2e année, no 11, novembre 1917, p. 169-172 : Louis Vogt, *J. J. Rousseau et le droit public moderne.*

Conférence faite à l'assemblée générale du Cercle franco-suisse, le 24 octobre 1917, envisageant J. J. Rousseau comme un précurseur de la Société des Nations, par son *Contrat social.*

REVUE DES BIBLIOGRAPHIES

Annales Jean-Jacques Rousseau, 1914-1915 (suite).

Modern Language Notes, avril 1917, p. 242 (E. Carcassonne). — *Museum,* Leyde, avril 1918, p. 158 (K.-R. Gallas).

Beaulavon, *Idées de Rousseau sur la guerre.*

Pester Lloyd, 1er nov. 1917. — *Neue Zürcher Zeitung,* 18 oct. 1917 (I. B[enrubi]).

Masson, *Religion de Rousseau* (suite).

Larousse mensuel illustré, janv. 1917 (M. Enoch). — *Modern Philology,* nov. 1917, p. 121 (I. Babbitt). — *Etudes,* 20 juin 1917, p. 701 (A. Brou).

Rousseau's *Bekenntnisse,* trad. Wolter et Bretschneider (suite).

Magdeburgische Zeitung, 14 fév. 1917. — *Die Post,* Berlin, 27 juil. 1917.

Rousseau, *A Lasting Peace,* trad. Vaughan.

The Spectator, Londres, 18 août 1917.

Rousseau, *Political Writings,* trad. Vaughan (suite).

Philosophical Review, New-York, mars 1917, p. 214 (A. Schinz).

CHRONIQUE

Extrait des procès-verbaux des séances du Comité.

Séance du 8 septembre 1917. — Réélection du précédent bureau : MM. Bernard Bouvier, président ; Eugène Ritter, vice-président ; Charles Gautier, trésorier ; Alexis François, secrétaire ; Louis-J. Courtois, secrétaire-adjoint. Le texte de la circulaire adressée aux membres français au sujet de l'affaire Morf est approuvé par le Comité. Celui-ci décide en outre que le recueil des articles de M. Eugène Ritter prendra place dans la série des *Annales,* dont il formera le tome XI.

Séance du 5 décembre 1917. — Choix d'un nouvel imprimeur des *Annales*, M. Albert Kundig, et discussion d'une nouvelle convention avec l'éditeur, M. Alexandre Jullien.

Séance du 29 mai 1918. — Suite de la discussion sur le projet de convention nouvelle avec M. Alexandre Jullien.

Assemblée générale ordinaire du 20 juin 1918.

Le rapport présidentiel renseigne l'Assemblée sur les modifications intervenues dans l'économie des *Annales* : imprimeur, papier, couverture, etc., la *Société J. J. Rousseau* devenant, avec la collaboration de M. Alexandre Jullien, son propre éditeur. Il passe en revue les gains et les pertes de la Société, et consacre en particulier quelques lignes au souvenir de M. Charles Robert, directeur de la Bibliothèque de Neuchâtel, connu de tous les spécialistes de Rousseau pour sa science précise et son inépuisable complaisance. La conclusion fait allusion aux événements contemporains :

« Mieux que personne, les philologues savent la vanité des paroles sonores. Les mots, qui doivent dire les choses, tantôt les révèlent, tantôt les dissimulent. Et puis, les mots qui naissent à la vie veillissent aussi, s'épuisent et s'affaiblissent peu à peu, vides de sens. C'est aux grands écrivains de leur conférer une durée éternelle. Mais il y en a que les expériences, les souffrances, l'amour et l'aspiration de tous les hommes a rendus sacrés. Ah ! ceux-là qu'on ne les pervertisse pas, qu'on ne les profane pas ! C'est mutiler la mémoire, c'est violer l'âme de ces

bienfaiteurs de l'humanité, qui lui ont révélé, en remplissant les mots d'un sens définitif, ce qu'il y a en elle de plus précieux, de plus pur; des mots qui sont les garants de son avenir, les fondements de toute civilisation véritable. Il y en a quatre qui retentissent depuis ce matin à mon oreille, comme les cloches des cathédrales mutilées : c'est *droit*, *liberté*, *honneur et morale*. Ils n'ont chacun qu'un sens. Rousseau est parmi ceux qui l'ont à jamais éclairci. Tous les vrais rousseauistes, quand ils les entendent outrageusement proclamés par la violence et le mensonge, s'assurent qu'à servir la pensée de Jean-Jacques, à la répandre et à la faire triompher, ils accomplissent un devoir humain, une tâche qui vaut qu'on s'y donne sans réserve ! »

Aux propositions individuelles, M. P. Birukoff demande l'institution d'une cérémonie publique annuelle avec conférence, et, le cas échéant, projections, qui rappellerait le souvenir de Rousseau. D'autre part l'Assemblée se montre favorable au maintien d'illustrations dans les *Annales J. J. Rousseau*.

M. Louis-J. Courtois fait ensuite une communication sur la chronologie de la vie et de l'œuvre de J. J. Rousseau, et M. François lit les bonnes feuilles d'un article sur les *Bois de Jean-Jacques* (voyez plus haut, p. 185).

Séance du Comité du 8 février 1919 — Inquiétudes nouvelles de M. Philippe Godet au sujet de l'Ile Saint-Pierre. Don d'une lettre originale de Rousseau (13 octobre 1754), par M. Ivan Mirabaud; d'une paire d'encriers en verre représentant Voltaire et Rousseau, par l'hoirie de Mlle Elisa Guédin. MM. Lucien Pinvert et Léopold Gautier ont versé chacun 100 francs comme complément de cotisation à vie. Discussion au sujet d'une étude de Mlle Forster sur le dernier séjour de Rousseau à Paris, offerte pour le tome XII des *Annales*.

Séance du 24 mai 1919. — Elimination de l'étude Forster pour permettre l'impression des *Institutions chymiques*, préparée par M. Maurice Gautier. Achat d'une lettre de Ximénes au président De Brosses, au sujet de Rousseau. Don, par M. Ernest Favre, d'un précieux recueil de brochures de Rousseau annotées de sa main en vue de l'édition Du Peyrou. Budget du tome XII des *Annales*. L'Assemblée générale aura lieu dans la grande salle de l'Athénée.

Assemblée générale ordinaire du 18 juin 1919.

Le rapport présidentiel débute par un hommage à l'abbé de Saint-Pierre, auteur du *Projet de paix perpétuelle* qui permit à

Rousseau d'être une fois de plus le prophète des temps nouveaux; ce n'est pas par hasard que la ville natale de Jean-Jacques vient d'être choisie comme siège de la Société des Nations. Il s'étend quelque peu sur les récentes acquisitions faites à la vente de la collection Morrison, par la Bibliothèque de Genève, la Société J. J. Roùsseau et M. Henry Fatio, et adresse un chaleureux appel à la population genevoise pour qu'elle soutienne la Société J. J. Rousseau dans le nouvel essor qu'elle va prendre après l'épreuve de la guerre.

Le rapport du trésorier résume par les chiffres suivants la situation financière au 31 décembre 1918 (exercice 1917-1918) :

Recettes	Fr.	3391
Dépenses	»	2826
Solde créancier	Fr.	565

Approbation des deux rapports par l'Assemblée. Le Comité sortant de charge est réélu à l'unanimité : MM. Bernard Bouvier, Louis-J. Courtois, Léopold Favre, Henri Fazy, Alexis François, Charles Gautier, Philippe Godet, Lucien Pinvert, Frédéric Raisin, Eugène Ritter.

Deux modifications des statuts proposées par le Comité sont adoptées :

Article premier : Il est formé entre les personnes qui adhèrent aux présents statuts une société organisée corporativement et jouissant de la personnalité civile, conformément à l'article 60 du Code civil suisse.

Art. 3, 4e alinéa : Elle réunit sous le nom d'*Archives Jean-Jacques Rousseau* et de *Musée Jean-Jacques Rousseau*, les manuscrits, etc.

La séance est ensuite remplie par une conférence de M. Cuno Hofer, docteur en droit, sur ce sujet d'actualité : *Du Contrat social à la Paix mondiale*. Le texte a été en partie pubilé par la *Semaine littéraire* du 16 août 1919.

— Etat des *Archives Jean-Jacques Rousseau* au 3 décembre 1918 : 1639 numéros; augmentation depuis le 31 décembre 1912 : 271, dont 79 acquis par la Société J. J. Rousseau, le reste dû aux dons de Mmes Grivel, Le Fort-Diodati, Cambessédès, MM. G. Becker, P. Birukoff, Dr Blanchard, Ch. Borgeaud, Bernard Bouvier, A.-T. Catalan, A. Choisy, E. Choisy, L.-J. Courtois, E. Demole, P.-L. Dunant, A. François, A. Jullien, E. L'Huillier, Ed. Milhaud, L. Naville, F. Raisin, E. Ritter, M. Boy de la Tour, Ch. Eggimann, G. Goyau, Vte de Faria, Ch. François, J. Fransen,

A. Lacassagne, P.-M. Masson, Dr Meylan, H.-F. Montagnier, C. Morel, P. Seippel, J. Tiersot, L. Aurenche, A. Bazaillas, G. Beaulavon, L.-F. Benedetto, H. Blatz, M. Brusadelli, F. Bungener, G.-A. Colozza, L. Cordier, G.-C. Costems, B. Croce, W. Cuendet, G. Del Vecchio, A. Divilkovsky, H. Duval, J. Fabre, A. Farinelli, W. Henzi, Al. Levy, K.-D. Martin-Hartmann, Ch. Martyne, J. Mayor, R. Mondolfo, V. Olscewicz, J. Peyrot, L. Pinvert, P.-P. Plan, Cl. Roux, P. Sakmann, E. von Sallwürk, A. Schinz, J. Schmid, Fr.-Ed. Schneegans, E. Schütte, D. Sprengel, A. Stoppoloni, L. Thomas, A. Vietzke, F.-L. Wagner, de divers éditeurs ou chefs de rédaction, et des institutions suivantes : la Bibliothèque publique et universitaire de Genève, la Faculté de philosophie de l'Université de Würzbourg, etc.

— Nous avons à déplorer le décès des membres suivants de notre association :

Etienne Baud, avocat, James Odier, banquier, Adrien Lachenal, ancien président de la Confédération suisse, Robert Mobbs, professeur, Adrien Peyrot, architecte, Paul-Louis Ladame et Léon Revilliod, médecins, à Genève ;

Alexandre Maurer, professeur, à Lausanne ;

Paul Dubois, docteur et professeur, à Berne;

Louis Feller, professeur, à Prague ;

Emmanuel Régis, docteur et professeur, à Bordeaux.

Louis Feller, genevois d'origine, professeur à Berlin, puis à Prague, avait publié en 1905 un recueil de six conférences sur *Jean-Jacques Rousseau, De sa vie et ses œuvres*, témoin de son attachement à sa ville natale.

Le docteur Emmanuel Régis, professeur de psychiatrie à l'Université de Bordeaux, était bien connu par ses travaux sur la santé de Rousseau, qui sont devenus classiques :

Le testament de J. J. Rousseau de 1763 (1907). *La phase de présénilité chez J. J. Rousseau* (1907). *J. J. Rousseau et le vin* (1907), *La dromomanie de J. J. Rousseau* (1910), *J. J. Rousseau jugé par les médecins* (1912).

— D'autre part, nous avons reçu les adhésions nouvelles suivantes : MM. Jules Baillods, profeseur, à La Chaux-de-Fonds; Georges Barbey, banquier, à Genève; Jean Deléamont, ingénieur; à Genève; Henry Fatio, à Genève; Charles Gos, homme de lettres, à Genève; Adrien Lachenal, avocat, à Genève; docteur Charles Ladame, à Genève; Maurice-E. Lavanoux, architecte, à

Paris; Emile Pfæffli, fabricant d'horlogerie, à Genève; prince, Léon Radziwill, à Paris; Mmes Edmée Gos, à Genève; Suzanne Redard, à Lausanne.

— L'original de la lettre de Rousseau à J.-F. De Luc, 25 novembre 1755, 2 p., in-4° (cf. *Annales*, VII, p. 48), a été offert en 1917 par un catalogue du libraire Paul Cornuau, à Paris, pour la somme de 300 francs.

En septembre 1917, un catalogue Charavay, à Paris, a offert (n° 84674) pour le prix de 35 francs un fragment autographe de Rousseau comprenant 9 lignes, 1/2 p. in-8° : *Appel aux Français; Nation jadis aimable et douce.*

Un catalogue Charavay a offert (n° 84955), en mars 1918, pour le prix de 300 francs l'original d'une lettre de Rousseau à MM. Perret et Gretillat, négociants à Neuchâtel, datée de Motiers, 27 août 1763, 1 p. in-8°, adresse et cachet *Vitam impendere vero*, et analysée comme suit : « Il accuse réception d'un manuscrit envoyé de la part de M. Rey. La longueur de l'ouvrage et sa mauvaise santé ne lui permettront pas de le lire de sitôt. »

La librairie Ernest Henrici, à Berlin a vendu en mars 1918 l'original de la lettre de Rousseau à la duchesse de Saxe-Gotha, publiée par Streckeisen, *Œuvres inédites*, p. 432, lettre datée d'Yverdon, 8 juin 1765, 1 1/2 p. in-4° (n° 917 du catalogue de la XLIIIe vente).

Le même libraire a vendu, le 13 septembre 1918, 390 marks la lettre de Rousseau à Duchesne, 3 mars 1765 (Hachette, n° 648), 1 3/4 p. in-4°, avec adresse et cachet (n° 543 du catalogue de la XLVIe vente).

— Les lettres de Mme de Warens à Charles-Emmanuel IV, 18 décembre 1734, 1 1/2 p. in-folio, à Rousseau, 10 février 1754, 1 p. in-4°, à M. de Lambert, baron d'Engeville, publiées par F. Mugnier dans son ouvrage sur *Mme de Warens et J. J. Rousseau* (et, pour le fac-simile de la lettre à Rousseau, par G. Metzger, dans *Une poignée de documents inédits concernant Mme de Warens*) ont fait partie de la 3e partie de la collection Alfred Morrison, vendue par Sotheby, Wilkinson et Hodge, à Londres, en décembre 1918.

— Le 21 janvier 1918 a été vendu à Paris, par les soins de Noël Charavay, une « précieuse collection de lettres autographes composant le cabinet de M. Jules Claretie ». Le n° 307, lettre de Mme de Warens écrite par J. J. Rousseau, Les Charmettes, 28 juin 1742, 2 p. in-4°, a fait 610 francs.

— La *Correspondance inédite entre Thomas et Barthe* (1759-1785), publié par M. M. Henriet dans la *Revue d'histoire littéraire de la France* (1918, p. 455 sq.) nous fait assister à une lecture en société de la *Nouvelle Héloïse* : « Que n'y êtes-vous, mon ami ? Votre cœur enflammé mêlerait ses mouvements aux nôtres... » (Thomas à Barthe, 6 et 25 septembre, Barthe à Thomas, 16 septembre 1766).

La même correspondance contient, à la date du 3 janvier 1762 une très curieuse tirade « sur les moyens de cultiver et de développer le génie », où se mêlent les réminiscences de Milton, Gessner et Rousseau : « ...c'est dans la cabane de Rousseau de Genève, c'est sur la trace de ses pas... c'est là qu'il faut apprendre à cultiver et à développer le génie... » Tout le passage est un précieux témoignage sur le progrès du sentiment romantique en France, au dix-huitième siècle.

— Dans une note de la *Revue du XVIIIe siècle* (1918, p. 74 sq.) sur *Le Dix-huitième siècle admirateur de Catinat*, M. Buffenoir a retracé l'histoire de cette renommée quasi-légendaire, que Rousseau associe à celle de Fénelon ou de l'évêque de Bernex, dans son Panthéon sentimental.

— *Ein Schüler Rousseaus in der Schreckenszeit*, sous ce titre le professeur A. Börkel, auteur d'une biographie déjà ancienne de Jean Adam Lux, a publié dans la *Kölnische Zeitung* des 17 et 24 février 1918, une notice consacrée à ce curieux personnage mort sur l'échafaud après avoir glorifié Charlotte Corday. Il avait souhaité qu'on inscrivît sur sa tombe : « Ci-gît Adam Lux, élève de Jean-Jacques Rousseau. »

— Dans une note sur *Paris*, parue dans le *Temps* du 28 septembre 1917, M. P. S[ouday], a pris la défense de la capitale française contre ses détracteurs, notamment Louis XIV et J. J. Rousseau.

Dans le *Temps* du 29 octobre 1918, le même journaliste, répondant à un article de M. Georges Guy Grand, paru dans l'*Ecole et la Vie*, a expliqué pourquoi Voltaire lui semble un meilleur prophète de la démocratie que Rousseau. Titre de la note : *Voltaire et Rousseau*.

— Articles divers :

Jean Darnaudat, *Rameau et Rousseau*, dans l'*Action française*, 1er septembre 1917 (inspiration nationaliste très hostile à Rousseau).

Jean Bertheroy, *Les arbres de Jean-Jacques*, dans le *Figaro* du 24 août 1917 (ceux de Montmorency, qu'on a dû couper pendant la guerre).

I. Benrubi, *Haller und Rousseau* dans la *Neue Zürcher Zeitung*, 8 et 9 février 1917.

Stendhal und Rousseau, dans la *Weltchronik*, Berne, 10 mars 1917 (note).

Beat Ludwig von Muralt und J. J. Rousseau, dans l'*Argauer Tagblatt*, Aarau, 25 avril 1917 (d'après I. Benrubi).

Paul Albert, *La paix perpétuelle*, dans la *Revue* de Lausanne, 28 janvier 1917 (celle de l'abbé de Saint-Pierre et de J. J. Rousseau, avec un fragment du *Projet*).

Giacomo Cottini, *I sommi pedagogisti svizzeri : Gran Giacomo Rousseau*, dans l'*Azione radicale*, de Lugano, 20 et 27 décembre 1917 (où Jean-Jacques est traité d'assez haut, plutôt comme romancier que comme pédagogue).

Les Socialistes du Kaiser et les enseignements de J. J. Rousseau, (sur le droit de la guerre), dans le *Matin* du 12 septembre 1918.

Rousseau : A study in Egoism, dans la *New-York Tribune* du 30 juin 1918 (citations de Carlyle).

Ein deutscher Jünger Rousseaus, dans la *National-Zeitung*, de Bâle, 22 octobre 1918 (à propos du centenaire de la mort de Campe).

La joue de Rousseau, dans la *Semaine littéraire*, de Genève, 10 novembre 1917 (où l'on proteste contre la définition « une joue bien rasée de valet » appliquée par un *Menu propos* du *Journal de Genève* au pastel de Latour).

— Littérature des pélerinages :

Adrienne Lautère, *Uit de Fransche Provincie* (Montmorency), dans le *Telegraf*, d'Amsterdam, 25 octobre 1917.

Styx, *Par-ci, par-là*, dans le *Journal du Jura*, du 9 août 1917 (à propos d'une excursion des internés français de Macolin à l'Ile Saint-Pierre).

P[aul] S[ouday], *En Savoie*, dans le *Temps*, du 21 septembre 1917 (Annecy et les Charmettes).

Vacances, dans le *Cri de Paris*, du 26 août 1917 (inscriptions de soldats relevées par M. Léon Bérard dans le *Livre des visiteurs* des Charmettes).

— Le 1er mars 1917, le professeur Bernard Bouvier, invité par une société locale, a répété à Lucerne sa causerie sur *Un voyage inédit de J. J. Rousseau autour du lac de Genève*. (*Luzerner Tages-Anzeiger*, 2 mars.)

Le 21 février 1918, le professeur Theo Wyler a fait à Bellinzone (Tessin), sous les auspices de la Société de Zofingue, une conférence sur *Jean-Jacques Rousseau et la Société* (*Dovere* du 22 février).

Le 14 novembre 1917, le Dr E. Häfliger a fait à Olten (Soleure) une conférence sur *J. J. Rousseau et son Contrat social.*

A la conférence des instituteurs de l'Inn (Grisons), le 23 février 1917, MM. C. Janett et M. Schlatter ont parlé de J. J. Rousseau au point de vue pédagogique et social. (*Neue Bündner Zeitung*, Coire, 27 février.)

Dans une assemblée du Cercle Franco-Suisse de Genève, tenue le 24 octobre 1917, M. Louis Vogt a fait une causerie sur *J. J. Rousseau et le droit public moderne.* Texte dans les *Nouvelles de France,* Paris, 8 janvier 1918, p. 11-13.

Le 1er février 1918, M. Alexis François, secrétaire de la Société J. J. Rousseau, a donné lecture d'une étude d'iconographie rousseauiste, intitulée *Le premier baiser de l'amour*, à la Société des Arts de Genève, classe des Beaux-Arts. Il a répété cette conférence à l'Université, le mois de mars suivant.

Durant la session d'été 1918 de l'Université Columbia, à New-York, le professeur S. G. Patterson a fait une conférence publique sur *Rousseau Redivive.*

Durant l'hiver 1917-1918, M. G. Le Bidois a fait à la Faculté des Lettres de l'Institut catholique de Paris, un cours sur *Les idées morales dans la littérature française. La religion des Romantiques, J. J. Rousseau, Chateaubriand.*

A l'assemblée de la Société suisse des maîtres de gymnase, tenue à Bâle du 5 au 7 octobre 1918, le professeur Paul Wernle a fait une conférence sur ce sujet : *Voltaire et Rousseau accueillis par leurs contemporains dans la vie intellectuelle de la Suisse* (compte rendu dans la *Neue Zürcher Zeitung* du 9 octobre).

— La maison du *Champ du Moulin* où Rousseau fit un court séjour en 1764 et que feu le conseiller fédéral L. Perrier avait restaurée, en y installant une collection de livres et d'estampes, a été donnée à l'Etat Neuchâtelois par M. Jules Bloch, industriel de la Chaux-de-Fonds, pour en faire un musée Rousseau. La remise du monument a eu lieu le 25 mai 1918. Voyez le *Neuchâtelois* de Cernier, 20 septembre, la *Semaine littéraire,* 6 octobre 1917, et la *Patrie Suisse,* 28 juin 1918, qui contient de fort jolies photographies. On ne peut que se féliciter de cette élégante solution d'un problème qui inquiétait quelque peu les rousseauistes. et remercier le généreux donateur.

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

Jean-Jacques Rousseau, *Les Institutions chymiques*, publiées et annotées par Maurice Gautier . . 1
Introduction III
Institutions chymiques 1

Livre I.

Des Élémens des corps et de leur composition.

Chap. 1. *Des principes matériels* , ... 1
Chap. 2. *De la mixtion et composition des corps* . . 26
Chap. 3. *Du principe de la cohésion des corps et de celui de leur transparence* 33
Chap. 4. *Des différens mixtes et composés naturels* . 37

Livre II.

Des Instruments naturels.

Chap. 1. *Du mécanisme de la nature* 44
Chap. 2. *Du feu* 51
Chap. 3. *De l'air* 128

BIBLIOGRAPHIE

Complément pour la bibliographie des années précédentes . . . . , ... 165
Bibliographie des années 1917 et 1918 166

Allemagne, p. 166 — Angleterre, p. 167 — Autriche, p. 168 — Etats-Unis d'Amérique, p. 168 — France, p. 172 — Hollande, p. 182 — Suisse, p. 182.

Par L[ouis] J. C[ourtois], A[lexis] F[rançois], L[ucien] P[invert], Eugène Ritter, A[lbert] S[chinz].

Il est parlé des ouvrages de H. B. Alexander, 168 — I. Babbit, 169 — C. Bartissol, 165 — G. Beaulavon, 180 — I. Benrubi, 183 — R. Bouyer, 180 — A. Brou, 180 — Ph. M. Buck, 170 — H.

Pages.

Buffenoir, 180, 181 — J. Cernesson, 183 — H. Chabeuf, 165 — Ed. Chapuisat, 184 — A. Chérel, 173, 181 — S. C. Chew, 170 — V. Demole, 184 — E. Dosenheimer, 185 — L. Ducros, 173 — A. François, 182, 185 — W. Girard, 171 — P. Kohler, 165 — P. Lavedan, 165 — R. Lote, 181 — Ed. Maynial, 181 — J. ter Meulen, 168 — D. Neumann, 165 — Ad. Paupe, 165 — G. v. Peretiatkowicz, 165 — L. Pinvert, 165 — R. Poncy, 186 L. Proal, 182 — A. Schinz, 171 — E. Seillière, 177, 178. — P. Valkhoff, 182 — C. E. Vaughan, 167, 168 — L. Vogt, 186 — L. Weber-Silvain, 182 — Ch. Werner, 183 — N. Wilde, 172.

Revue des Bibliographies 186

CHRONIQUE

Extrait des procès-verbaux des séances du Comité . . 187

Chronique générale 190

Auteurs, orateurs, artistes cités : P. Albert, 193 — I. Benrubi, 193 — L. Bérard, 193 — J. Bertheroy, 193 — J. Bloch, 194 — A. Börkel, 192 — B. Bouvier, 193 — H. Buffenoir, 192 — Carlyle, 103 — G. Cottini, 193 — J. Darnaudat, 192 — A. François, 194 — G. Guy-Grand, 192 — E. Häfliger, 194 — M. Henriet, 192 — C. Janett, 194 — Ad. Lautère, 193 — G. Le Bidois, 194 — S. G. Patterson, 194 — M. Schlatter, 194. — P. Souday, 192, 193 — Styx, 193 — L. Thomas, 192 — L. Vogt, 194 — P. Wernle, 194 — Th. Wyler, 194.