



Jean-Baptiste Lamarck

**MÉMOIRES
DE PHYSIQUE
ET
D'HISTOIRE NATURELLE,**

*Établis sur des bases de raisonnement indépendantes de toute théorie ; AVEC
L'exposition de nouvelles considérations sur la cause générale des dissolutions ; sur la
matière du feu ; sur la couleur des corps ; sur la formation des composés ; sur l'origine
des minéraux ; et sur l'organisation des corps vivans.*

1797

Réalisation :
Pôle HSTL du CRHST, 2001
Unité Mixte de Recherche CNRS / Cité des sciences et de l'industrie, Paris
<http://www.crhst.cnrs.fr>

Ouvrage numérisé à partir de l'exemplaire conservé à la Bibliothèque de l'Istituto e Museo di Storia della
Scienza, Firenze, Italia

Numérisation : Elisabetta Casula, Maria-Grazia De Vito
sous la direction de Pietro Corsi et Raphaël Bange
pour <http://www.lamarck.net>

Réalisé dans le cadre du portail Internet *Hist-Sciences-Tech* :

>> HistSciences >
>> Tech >

001

MÉMOIRES
DE PHYSIQUE

ET

D'HISTOIRE NATURELLE,

*Établis sur des bâses de raisonnement indépendantes de toute
théorie ;*

AVEC

*L'exposition de nouvelles considérations sur la cause
générale des dissolutions ; sur la matière du feu ; sur la couleur
des corps ; sur la formation des composés ; sur l'origine des
minéraux ; et sur l'organisation des corps vivans.*

Lus à la première classe de l'Institut National, dans ses séances
ordinaires.

Par J.-B. LAMARCK, membre de l'Institut.

A PARIS,

Chez L'auteur, au Muséum d'Histoire Naturelle.
Chez AGASSE, libraire, rue des Poitevins.
Chez MARADAN, lib., rue du cimetière André-des-Arts.

An V de la République (1797, vieu style.)

AVIS.

Le titre de cet Ouvrage avait été déterminé avant la composition de l'Ouvrage même ; parce que voulant publier successivement mes Mémoires à mesure que j'en aurais fait la lecture à l'Institut, j'avais dû joindre au premier un titre général. Mais la composition de ces Mémoires et les circonstances qui m'ont engagé à cesser de les publier séparément, ont occasionné de tels changemens dans tout l'Ouvrage, que je me vois forcé de substituer un nouveau titre à celui que j'avais formé.

[1]

DISCOURS

PRONONCÉ

A LA

SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE,

Le 23 floréal an 5,

*Par le citoyen LAMARCK, membre de cette Société, en lui
présentant ces Mémoires.*

[I]

L'OUVRAGE dont j'ai l'honneur de faire hommage à la société,
traite presque égale- [presqu'également]

(1) Ce discours que j'ai composé dans la vue de donner à la société une idée générale de l'ouvrage que je lui offrois, m'ayant paru propre à fixer l'attention de mes lecteurs sur le but essentiel de ces mémoires ; j'ai cru convenable de le placer à la tête de l'ouvrage même, où il tiendra lieu de Discours préliminaire.

Si les questions qui le terminent sont un jour aussi méditées qu'elles le méritent, & obtiennent chacune une réponse fixe & fondée ; mon vœu pour l'intérêt de la science, sera alors parfaitement rempli.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

ment de physique & d'histoire naturelle, & peut servir à rendre plus sensible la connexion qui existe entre ces deux sciences, à qui les arts sont si redevables à tous égards.

Mon objet, en le composant, a été de présenter au public une suite de principes que je crois fondées ; d'en faire l'application aux principaux faits organique des corps vivans, & d'offrir au lecteur le développement des motifs sur lesquels je me suis appuyé, lorsque j'ai publié ma *Réfutation de la Théorie pneumatique*.

Outre quantité de considérations nouvelles que cet ouvrage présente à l'examen des savans, outre l'intérêt qu'il offre dans l'exposition d'une nouvelle théorie sur les couleurs & sur la matière du feu, on ne pourra lui refuser le mérite d'avoir enfin appelé l'attention des hommes éclairés sur la nécessité d'établir des bâses des raisonnement en physique, comme on l'a fait dans les autres branches des connoissances humaines. Ces bâses fondamentales serviront à mettre un frein au goût démesuré de certains hommes pour bâtir des systèmes, &

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

mettront un obstacle à l'abus même qu'ils font des faits, abus si facile & si commun chez tous ceux qui se livrent à leur imagination pour composer des théories.

Qu'on cesse de s'y méprendre ; de tout tems on a abusé des faits mêmes pour s'étayer dans l'établissement d'hypothèses les plus bizarres ; de tout tems les faits ont été employés avec succès, comme preuves, dans les théories les moins fondées.

Quand *Stahl, Boyle, Boerhawe, Rouelle, Macquer* même se trompoient dans les principaux points de leur théorie ; ils s'étayaient néanmoins comme les chimistes actuels, des faits connus & des résultats constatés de leurs expériences. Cependant ces savans célèbres se sont trompés dans leurs conséquences. Pourquoi cela ? C'est que quand on n'est pas retenu par des bâses invariables de raisonnement, déterminées préalablement à toute théorie, il est facile de se tromper en considérant les faits sous certaines faces ; on peut même en abuser au point de s'en étayer avec avantage pour établir l'erreur sans la reconnoître ; cela se trouve possible,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

parce qu'on les accommode assez facilement à des hypothèses que les faits même qui les appuient empêchent d'appercevoir. Aussi jusqu'à présent, tous les demi-siècles ont-ils vu naître, s'accréditer & s'écrouler successivement de nouvelles théories chimiques, quoique chacune d'elles ait été dans son temps appuyée sur des faits.

Depuis qu'on a reconnu en histoire naturelle la nécessité d'une subordination dans les caractères, & l'avantage de n'employer dans les principales coupes que ceux du premier ordre, cette science a commencé à prendre dans ses principes une stabilité qu'elle n'avoit pas auparavant, & qui sans doute hâtera ses véritables progrès.

De même, quand on aura pour la physique & la chimie des bases de raisonnement indépendantes de toute théorie quelconque, alors les sciences dont il s'agit acquerront une stabilité dans la théorie qu'elles n'ont pas encore obtenue ; leurs progrès seront assurés, & le penchant immodéré qu'on a trop communément pour les suppositions & les hypothèses, sera retenu par un frein

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

qui empêchera de faire rétrograder la science, en la ternissant par mille erreurs.

Mais, me demandera t-on, quelles sont donc ces bâses invariables de raisonnement qu'on peut établir, sans arbitraire, dans la partie de la physique qu'on nomme chimie ; bâses qui doivent guider la théorie, & qui seules peuvent faire le fondement de la science ?

A cela je répons qu'on trouvera les bâses dont il s'agit dans la détermination précise des considérations chimiques les plus générales ; que conséquemment il doit y avoir des principes du premier ordre dans cette science comme dans toutes les autres. Dans l'exemple que je vais citer, pour me faire entendre, la raison seule prononce d'une manière décisive.

Quel est l'objet essentiel de la chimie ? que se propose-t-on en étudiant cette science ?

L'objet de la chimie est, si je ne me trompe, la connoissance générale & particulière, non des masses des corps, ni des particularités qui sont relatives à ces masses ; mais bien celle de la nature même de ces

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

corps, celle des propriétés qui y sont relatives, celle enfin de leurs rapports prochains ou éloignés.

Il y a dans la nature des matières simples, & il y a des matières composées.

Cela étant ainsi, la solution des questions suivantes doit offrir, ce me semble, la détermination cherchée, c'est-à-dire la détermination des bâses qu'il est si desirable d'établir pour fixer d'une manière stable les véritables fondemens de la science.

QUESTIONS.

1^e. Les matières simples qui existent peuvent-elles, d'*elles-mêmes*, s'unir les unes aux autres, & se combiner ensemble pour former les *composés* que nous observons dans la nature ?

2^e. En quoi consiste essentiellement un composé ?

3^e. Qu'est-ce qui circonscrit l'essence d'un composé quelconque ?

4^e. Quelles peuvent être les causes générales qui diversifient les différens composés qui existent ?

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

5°. Qu'arrive-t-il à un composé soumis à une opération chimique ?

6°. Selon les moyens ou l'opération chimique qu'on emploie, ajoute-t-on ou retranche-t-on au composé sur lequel on opère, ou fait-on l'un & l'autre à la fois ?

7°. Sont-ce des *principes* ou d'autres *composés* préexistans qu'on ajoute ou qu'on retranche dans les opérations chimiques que l'on fait subir à un composé ?

8°. Peut-on véritablement faire l'*analyse* d'un composé dans le sens qu'on attache à ce mot ; c'est-à-dire, peut-on, par le moyen des opérations chimiques, séparer du composé en question ses véritables composans, & par-là se procurer le moyen de les connoître ?

9°. L'*affinité*, c'est-à-dire ce rapport naturel, cette analogie qui se trouve dans les natures de certaines substances, peut-elle être une force particulière qui fasse tendre ces

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

substances à s'unir ensemble ; ou est-elle seulement une *aptitude* qui permet & facilite leur réunion, &c.

Fixez les réponses à ces questions, & vous aurez des bâses de raisonnement qui vous guideront d'une manière sûre dans l'établissement de la théorie. Sans ces bâses, point de fondement dans la science, point de certitude ni de stabilité dans ses principes.

J'ai le premier entrepris ce travail important, & j'offre dans l'ouvrage que je présente à la société le résultat de mes recherches à cet égard. J'invite, par amour pour la science, le lecteur à suppléer à ce que j'aurai oublié d'essentiel, & à rectifier les erreurs que j'ai pu commettre. Mais j'insiste pour qu'il conserve le plan, les vues & les vérités incontestables qui s'y trouvent énoncées.

003

MÉMOIRES
DE PHYSIQUE
ET
D'HISTOIRE NATURELLE.

DISCOURS

*PRONONCE à l'Institut le 26 vendémiaire,
an V.*

*LAMARCK aux membres composant la première classe
de l'Institut National.*

CITOYENS COLLÈGUES,

J'ai cru depuis long-tems m'appercevoir qu'il y avait erreur dans les bâses de raisonnement employées pour établir la théorie pneumatique.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Après y avoir beaucoup réfléchi, j'en ai acquis une telle conviction que mon amour pour la vérité ne m'a pas permis de garder plus long-tems le silence à cet égard.

Je n'ai eu besoin de faire aucune expérience, car je n'ai eu aucun fait à contredire. Mais le nombre des faits connus est maintenant si considérable, que je le crois en quelque sorte plus que suffisant, pour que l'on puisse entreprendre l'établissement d'une théorie générale qui les explique tous, et surtout qui les explique mieux que l'on ne fait actuellement.

Beaucoup de personnes, à ce qu'il me semble, se font illusion en ce qu'ils confondent toujours ensemble et les *faits connus*, et les *raisonnemens* qu'on établit pour en donner l'explication. Les premiers sont assurément très-indépendans des seconds : en effet, une fois les *faits* bien reconnus, ils sont pour toujours des vérités invariables ; au lieu que les *raisonnemens* sont toujours dépendans de la justesse du jugement des hommes qui les établissent, et des lumières acquises au moment où l'on raisonne.

N'ayant donc eu en vue que l'examen des

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

conséquences que l'on a tirées des faits, et non la révision des faits eux-mêmes ; je n'ai eu que des raisonnemens à établir, et j'ai conçu que ces raisonnemens pouvaient avoir une utilité réelle et remplir mon objet, s'ils étaient rigoureux et incontestables.

Dans le plan que je me suis proposé pour vous dévoiler les erreurs que j'ai découvertes dans la théorie de la *chimie pneumatique*, j'ai pensé qu'il fallait vous présenter d'abord sur le sujet de mes recherches, les idées les plus simples et les plus claires, former des définitions exactes et concises, et ne poser que des principes rigoureusement avoués.

Lorsque mes bases des raisonnemens seront établies d'une manière claire et solide, j'entreprendrais alors de m'élever de conséquence en conséquence, jusqu'à ce que j'aie rempli mon objet ; c'est-à-dire, jusqu'à ce que j'aie solidement réfuté la théorie des chimistes modernes, et qu'en même tems j'aie posé les bases d'une nouvelle théorie plus fondée, au moins dans ses principes.

Or, si aucun fait connu, si aucune expérience constatée ne contredit évidemment mes principes et leurs conséquences, mon but alors sera complètement rempli.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

A mesure donc que je vous exposerai chacun de mes principes, je demande que les personnes versées dans l'art des expériences veuillent bien m'arrêter, lorsqu'un fait très-constaté contredira quelqu'un de ces principes. Mais comme il est question de trouver la vérité, et non de chercher à surprendre ; je demande aussi que lorsqu'un cas semblable arrivera, vous n'exigiez pas de moi que je réponde sur le champ à la difficulté, mais seulement dans la séance suivante.

Il me paraît qu'une Assemblée aussi respectable et aussi utile au progrès des sciences que celle-ci, doit protéger la discussion, lorsqu'un de ses membres la provoque sagement : elle doit, dis-je, la protéger jusqu'à ce qu'une vérité contradictoire bien démontrée, force la sagesse du provocateur à en rester là ; et ne pas se contenter d'éluder la discussion par des raisonnemens qui ne portent que sur l'individu. En effet, il est impossible de ne pas sentir tout l'avantage qu'une pareille marche peut produire pour arriver à la vérité, et en convaincre tout le monde.

PREMIER MÉMOIRE,

Lu à la première classe de l'Institut le 6 fructidor, an IV ; et relu à la même classe le 21 vendémiaire an V, pour en discuter les principes.

*Sur les molécules essentielles des composés, et sur
l'invariabilité de leur forme et l'unité ou l'identité de leur
nature.*

1. Les conséquences que l'on peut tirer de l'observation des faits en physique ou en chimie, pourront toujours offrir des erreurs considérables, tant qu'on n'aura pas auparavant déterminé d'une manière claire et très-précise les bases de raisonnement d'après lesquelles l'état de nos connoissances nous permet de partir.

Je vais essayer d'en présenter ici une des plus importantes, parce qu'elle doit avoir la plus grande influence sur les explications qu'on peut donner des faits que l'on observe ; et parce que sa détermination contredit évidemment les principes d'une théorie très-connue, que je ne crois nullement fondée.

En conséquence, fixer d'une manière positive, ce qu'on doit appeler *molécule essentielle* d'un composé ; établir l'invariabilité de sa forme, tant que le composé qu'elle constitue subsiste dans son inté- [intégrité]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

grité, et démontrer l'unité ou l'identité de sa nature, sont les objets que je me propose dans ce Mémoire.

2. Tout le monde sait que les masses sensibles des corps résultent de l'*aggrégation*, ou de la *réunion* (1) des molécules, soit élémentaires des matières simples, soit essentielles des matières composées. Il y a donc réellement deux sortes de molécules qui, par leur réunion, peuvent former les masses apparentes des corps.

Je ne m'arrêterai pas ici à définir la molécule élémentaire d'une matière simple, à vous parler de son indivisibilité, de son impenétrabilité, etc. je passe sur le champ à l'examen de la *molécule essentielle* d'un composé, parce que celle-ci fait le sujet de mes recherches, et que j'ai à son égard quelques considérations importantes à vous présenter.

(1) De l'*aggrégation* qui, par l'effet unique de l'attraction, réunit et fixe, soit les molécules élémentaires des matières simples (le cristal de roche), soit les molécules essentielles des matières composées (le soufre, les métaux, les pierres).

De l'*agglutination* qui, par un intermède, agglutinant, réunit et fixe les deux sortes de molécules (la substance des parties solides ou molles des corps organisés).

De la *réunion* qui rassemble, sans fixer, les deux sortes de molécules (Les masses des matières fluides, soit liquides, soit gazeuses).

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

3. J'appelle *molécule essentielle* d'un composé, ce que d'autres physiciens nomment sa *molécule intégrante*. C'est la plus petite molécule dans laquelle la masse de ce composé puisse être réduite, sans que la nature de cette substance soit altérée. Or, je dis que tout composé quel qu'il soit, n'existe que par la présence de sa *molécule essentielle*, et qu'une quantité quelconque de pareilles molécules forme, par aggrégation ou l'agglutination ou la réunion, les masses visibles de ce composé s'il est dans l'état solide ou liquide, ou ses masses invisibles ou presque invisibles s'il est dans l'état gazeux.

4. La molécule essentielle dont je viens de parler résulte de la combinaison d'un certain nombre de principes unis ensemble dans de certaines proportions. Tant que cette molécule conserve sa nature ; le nombre, les proportions et l'arrangement des principes qui la composent, restent nécessairement les mêmes. Cette molécule, quelle que soit sa nature, est toujours d'une petitesse extrême : aussi échappe-t-elle à nos sens lorsqu'elle est isolée. Les moindres masses de matière que nous voyons ou que nous pouvons apercevoir, sont toujours des réunions d'une quantité quelconque de molécules, soit élémentaires, soit essentielles d'une ou plusieurs sortes de matières (2).

(2) La formation des masses par agglutination, ne se fait pas toujours simplement de molécule à molécule ; mais elle se fait souvent aussi par agglutination d'*aggrégats*. Il n'en est pas tout-à-fait de même de la formation des masses par l'*aggrégation* ; celle-ci, je crois, ne se fait ordinairement que de molécule à molécule.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Jusqu'à présent je n'ai dit que des choses à peu près connues et qu'on ne saurait contester ; je dis *à peu près connues*, parce que je crois qu'on ne les trouve rassemblées ni développées dans aucun ouvrage. J'ai dû vous les présenter pour l'intelligence de ce qui va suivre qui ne me paraît point dans le même cas.

5. Toute *molécule essentielle* de composé a nécessairement une forme qui lui est particulière, c'est-à-dire, qui est particulière à sa nature. Cette forme ne peut varier, tant que la molécule dont il s'agit conserve et la totalité de ses principes et son état de combinaison ; parce que cette même forme résulte de l'arrangement des principes combinés qui constituent la molécule. Ainsi une molécule essentielle *gypse*, une molécule essentielle *craie*, etc. a toujours dans chacun de ces composés sa forme particulière, et cette forme ne peut varier ou être détruite que par des changemens que la molécule essentielle dont il est question peut éprouver dans sa nature. Mais tant que la nature de cette molécule essentielle n'est point altérée ou changée d'une manière quelconque, sa forme particulière reste toujours la même nécessairement. S'il en pouvait être autrement, la belle théorie du citoyen Haüy sur la cristallisation serait tout-à-fait sans fondement (3).

(3) Des connaissances acquises sur la cristallisation, je ne tire pour l'établissement de mes principes aucune autre conséquence, aucune autre preuve, que celle de la constance dans la forme des molécules essentielles des composés, tant que ces molécules conservent leur nature.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

6. L'aggrégation ou l'agglutination qui forme les masses sensibles des corps, ne nécessite pas la destruction de la forme particulière des *molécules essentielles* qu'elle réunit. Elle s'opère sans altérer la nature des *molécules essentielles* qui s'aggrègent ou s'agglutinent, sans forcer leurs principes combinés à se désunir, et par conséquent sans changer en rien la forme particulière de ces molécules.

Ainsi une pierre calcaire est une masse de *molécules essentielles* calcaires réunies par l'aggrégation ; molécules qui toutes conservent leur forme particulière, tant qu'elles conservent leur nature. Cela est si vrai, que si ces molécules en s'aggrégeant se fussent trouvées dans les circonstances qui facilitent la cristallisation, elles eussent alors formé un cristal *rhomboïdal* tel que le spath d'Islande, ou un cristal ayant pour noyau un *rhomboïde* semblable au spath d'Islande ; la forme constamment la même des *molécules essentielles* calcaires, ne pouvant pas produire dans les cristaux de cette matière, un noyau d'une autre forme.

7. Si l'aggrégation qui constitue les masses sensibles des corps ne nécessite pas la destruction de la forme particulière des *molécules essentielles* aggrégées, il en résulte qu'une masse de matière peut être ou homogène ou hétérogène. Elle sera homogène, lorsque les molécules essentielles aggrégées seront toutes de même nature, comme dans un morceau de soufre, un cristal bien net de spath d'Islande, un morceau d'or très pur, etc. et elle sera hétérogène lorsque les molécules essentielles aggrégées seront de diverses sortes, comme dans un

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

morceau de granit, un morceau de porphyre (4), un alliage métallique (5), etc.

(4) Le granit et le porphyre sont constitués par l'empatement de diverses masses d'aggrégats, enveloppées par des dépôts de *molécules essentielles* pierreuses, chariées par l'eau, et que l'aggrégation a réunies. Il en est de même des poudingues et de bien d'autres masses de matières mélangées.

(5) Quelques chimistes pensent que les alliages métalliques ne peuvent être considérés comme des masses hétérogènes résultantes de la simple aggrégation de plusieurs substances métalliques ; mais plutôt comme des masses constituées par la combinaison même (complète ou partielle) des métaux alliés. D'ailleurs ils regardent les substances métalliques comme des matières simples.

Pour moi je pense au contraire que les alliages métalliques n'offrent rien autre que l'aggrégation des molécules essentielles de plusieurs métaux différents, et que ces alliages et l'aggrégation qui en résultent, s'opèrent sans aucun acte de combinaison. Voici les motifs sur lesquels je me fonde.

1°. Il n'y a point d'acte de combinaison dans ces alliages, car les métaux alliés conservent chacun leur nature.

2°. Si la masse commune résultante de l'aggrégation de deux ou trois sortes de métaux, ne présente pas exactement le poids commun qu'avait avant l'aggrégation chacune des masses métalliques particulières qu'on y a employées, c'est que la masse commune n'a point entre ses molécules aggrégées les mêmes interstices, les mêmes vides, qu'avaient auparavant les masses particulières, entre leurs molécules aggrégées.

3°. Les métaux ne sont pas des matières simples, puisqu'on les forme, (*Réfutat.* pag. 201, n. 82, et pag. 229) puisqu'on les détruit en les dissolvant, les calcinant, les vitrifiant.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Je ne dis pas que deux on trois on quatre sortes de molécules différentes ne puissent former ensemble de petites masses d'aggrégats, qui sont par conséquent hétérogènes, et que ces masses ne puissent ensuite se réunir ensemble par l'aggrégation, soit confusément, soit sous une forme cristalline qui soit particulière à ces mêmes masses. Mais comme les masses d'aggrégats dont je parle doivent être fort petites pour pouvoir s'aggréger en masse commune, et qu'elles ne peuvent résulter elles mêmes que de molécules essentielles fort petites, les cas de ces sortes d'*aggrégations compliquées*, sont rares dans la nature.

Au reste, les exemples de ces cas fussent-ils beaucoup plus multipliés, ils ne détruisent et n'altèrent nullement la différence qu'il y a entre l'*aggrégation* qui permet la conservation des molécules essentielles qui s'aggrégent, et la *combinaison* qui les dénature nécessairement. Pour en faire sentir l'évidence, je vais d'abord poser le principe qui concerne la *combinaison*.

8. *Le propre de l'acte de la combinaison est de détruire la nature, et par conséquent la forme particulière des molécules essentielles des divers composés qui subissent cet acte.*

Lorsque par exemple, deux composés différents se combinent ensemble, il s'opère dans l'instant une désunion de leurs principes, un dérangement réel de la situation de ces principes dans l'état de combinaison où ils se trouvaient; un anéantissement de la forme particulière des *molécules essentielles*

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

de chacun des composés, un mélange général des principes qui les constituaient séparément ; enfin après la dissipation d'une portion des principes que souvent la nouvelle combinaison ne peut saisir et retenir, un acte particulier de composition que je nomme *combinaison*.

En effet, pour qu'il y ait véritablement *combinaison* entre les *molécules essentielles* de deux composés en contact, il ne suffit pas qu'il y ait un simple mélange de ces molécules qu'on supposerait conserver leur intégrité, et une simple cohésion entre elles. L'acte qui donnerait lieu à ce mélange et à cette cohérence des molécules des deux composés, n'occasionnerait jamais la dissipation d'une portion des principes auparavant combinés, comme cela a lieu dans la plupart des actes de combinaison ; et cet acte ne produirait alors qu'une aggrégation très-ordinaire. Il n'y aurait pas pénétration réciproque des principes des deux composés ; enfin, il ne résulterait d'un pareil acte qu'une masse de matière hétérogène, et non une véritable combinaison.

Mais il n'en est point ainsi. Les faits connus forcent, à ce qu'il me semble, de distinguer l'acte d'*aggrégation* ou celui de l'*agglutination* qui n'altèrent point les molécules essentielles des composés qui les subissent, de l'acte de *combinaison* qui les altère et même les dénature essentiellement (6), ces actes devant d'ailleurs leur existence à des causes très-différentes que l'étendue de ce Mémoire ne me permet pas maintenant de développer.

(6) *Réfutat.* Note de la pag. 68

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

9. De la nouvelle combinaison dont je viens de parler tout-à-l'heure, il résulte donc une matière composée particulière qui n'est ni l'une ni l'autre des deux matières composées dont elle provient, qui ne les contient nullement, puisque leur nature particulière et la forme de leurs *molécules essentielles* ont été détruites par l'acte même de la combinaison ; une matière enfin, dont l'existence réside dans ses propres *molécules essentielles* formées par le nouvel acte de combinaison. Cette nouvelle matière composée, a nécessairement dans la molécule essentielle qui lui donne l'existence une forme qui lui est aussi particulière, et cette forme ne peut être celle d'aucune des molécules des deux composés dont les principes (au moins partiellement) se sont combinés ensemble.

10. On m'observe que pour que je sois fondé dans ce raisonnement, il faudrait que je puisse prouver, par exemple, que la pierre calcaire n'est pas une combinaison de *chaux* et de gaz *acide carbonique*, comme le pensent les chimistes modernes.

A cela je réponds que dans la pierre calcaire il n'y a réellement ni *chaux*, ni gaz *acide carbonique* (7) ;

(7) Comme dans un morceau de bois bien sain, il n'y a ni cendres, ni alkali, ni suie, ni gaz quelconque, quoique la combustion le réduise en matières de ces diverses natures ; comme enfin dans le moût ou jus de raisin bien frais et bien clarifié, il n'y a ni tartre, ni vin, ni esprit ardent, ni vinaigre, quoique par les changemens de pro- [proportion]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

et je fonde cette assertion, sur ce qu'il y a impossibilité démontrée qu'une molécule essentielle chaux soit combinée avec une molécule essentielle gaz *acide carbonique*, l'un et l'autre conservant leur nature. (Réfut. P. 269. E). Les principes ci-dessus en offrent une démonstration rigoureuse.

Cependant comme les expériences connues semblent indiquer le contraire, par la manière sans doute dont on les explique ; il convient d'examiner ici ce qui a lieu véritablement à cet égard.

Faits relatifs à la calcination de la craie :

11. Quand on calcine de la pierre calcaire, on altère sans contredit la nature de cette substance par l'action du feu. En effet, par cette action on chasse une certaine quantité des principes les moins fixes qui se trouvaient combinés dans la pierre calcaire dont il s'agit. Aussi après l'opération, le résidu concret, friable et moins pesant qui subsiste, n'est plus alors de la pierre calcaire ; mais c'est une matière particulière à laquelle on donne le nom de *chaux vive*.

Si l'on demande ce que deviennent les principes chassés de la pierre calcaire pendant sa calcination, Je répondrai,

1°. Que quelques-uns de ces principes (tout l'air, la portion de feu dégagée, etc.)

portion des principes de ce jus de raisin qu'opère ensuite la fermentation ; il se forme successivement dans sa masse et hors de sa masse différens composés que le moût ou jus de raisin contenait pas.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

s'unissent ensemble en se dégageant de l'état de combinaison, et forment alors un composé gazeux, connu sous le nom de gaz méphitique, ou d'air fixe, ou d'*acide carbonique*.

2°. Que la portion d'eau qui n'a pu être employée dans la formation de ce gaz, lorsqu'elle a été dégagée, reste libre ; aussi peut-on la recueillir séparément du gaz.

12. Quand je dis que quelques uns de ces principes dissipés s'unissent ensemble en se dégageant de leur précédente combinaison, et forment alors un composé gazeux : ce n'est pas sans fondement ; puisque d'une part je sais par le fait, qu'on recueille un pareil gaz lorsqu'on fait l'opération dans des vaisseaux clos, et que d'une autre part les principes ci-dessus me font connaître que ce *gaz* ne pouvait pas exister tout formé dans la matière calcaire ; (pas plus que le même gaz n'existait dans le jus de raisin avant qu'il ait fermenté) je suis donc très-autorisé à dire que le gaz dont il s'agit, se forme à l'instant même du dégagement des principes qui le constituent, et qu'il n'existait point auparavant.

13. Si à la chaux vive vous présentez l'eau et tout le gaz *acide carbonique* que vous aurez recueilli ; vous lui rendez alors, non pas le gaz lui-même et l'eau qu'elle avait avant sa calcination ; le complément des principes qui manquaient à cette chaux pour redevenir matière calcaire : et dans ce cas elle le redevient en effet. Voilà ce que l'expérience nous apprend et rien de plus.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

14. Si vous rendez seulement à cette chaux vive l'eau dissipée de la matière calcaire pendant sa calcination, vous changez alors le nombre ou au moins les proportions des principes de cette chaux vive ; une grande partie de son feu fixé s'en sépare, et s'échappe en calorique. Aussi sa molécule essentielle n'est plus la même, et la matière qui résulte après ce changement, et à laquelle vous donnez simplement le nom de *chaux éteinte*, est assurément fort différente de la *chaux vive* par son état de combinaison, sa pesanteur, et ses propriétés. Cette matière n'est point non plus de nature calcaire, puisqu'il lui manque encore les principes qui composent le gaz que vous avez recueilli. C'est donc une matière particulière à laquelle vous pourriez donner un nom distinctif, avec autant de raison qu'à mille autres.

15. Enfin si, à la *chaux éteinte* vous présentez le gaz *acide carbonique*, que vous avez recueilli pendant la calcination de la craie (ou ailleurs) ; alors il s'opère une dissolution réelle et par suite une véritable combinaison entre les parties des deux matières qui se touchent, leur nature saline nécessitant cette dissolution. Aussi les portions du gaz qui se trouvent en contact avec la *chaux éteinte*, se décomposent nécessairement, et leurs principes sont successivement absorbés par cette *chaux éteinte*, qui retrouve en eux ce qui lui manquait pour reprendre la nature calcaire.

Aucun fait connu ne prouve donc que le gaz que vous appelez *acide carbonique*, conserve son état de composé particulier, lorsqu'étant mis en

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

contact avec la *chaux éteinte*, il se combine avec elle ; tandis que les principes établis dans ce Mémoire, prouvent au contraire qu'il y a impossibilité que ce gaz y soit encore existant (8).

Il est en effet impossible que la *molécule essentielle* d'un composé soit combinée avec la *molécule essentielle* d'un autre composé, que leurs principes se pénètrent réciproquement, et que cependant l'une et l'autre conservent leur nature, leur forme, et l'arrangement de leurs propres principes.

Ainsi la molécule essentielle *chaux* et la molécule essentielle *gaz acide carbonique* ne peuvent être combinées ensemble, et conserver l'une et l'autre l'intégrité de leur nature ; cela répugne, parce que cela est contradictoire.

16. Mais on m'objecte qu'entre la molécule *chaux* (9) et la molécule *gaz acide carbonique*, il n'y a qu'une union par affinité, c'est-à-dire, qu'une simple cohésion, et que par conséquent la nature particulière de chacune de ces molécules est conservée. A cela je réponds :

1°. Que ce qu'on avance ici n'est qu'une simple opinion ; qu'on ne le prouve par aucun fait, et qu'on ne saurait véritablement le prouver.

(8) Voyez, dans ma *Réfutation de la théorie pneumatique*, le paragraphe n. LXXIX.

(9) C'est de la molécule *chaux éteinte* dont on veut parler ; car il n'y a pas d'apparence qu'on puisse unir ni combiner ensemble la molécule *g. acide carbonique*, et la molécule *chaux-vive*.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

2°. Que s'il n'y a entre les deux molécules dont il s'agit qu'une simple cohésion, il n'y a pas eu alors de combinaison entr'elles ; et qu'en conséquence je suis toujours fondé à dire que le *propre de l'acte de la combinaison, est de détruire la nature des molécules essentielles qui subissent cet acte.*

3°. Que cependant je prouverai dans le cours de mes autres Mémoires qu'il y a réellement et nécessairement *acte de combinaison* entre la molécule *chaux* (éteinte) et la molécule *gaz acide carbonique*, aussi-tôt que ces deux molécules sont en contact entr'elles, et non par une simple cohésion ou union par affinité.

En effet, j'espère faire voir que la connaissance même de la nature des composés mis en contact, suffit parfaitement pour faire distinguer s'il y a entr'eux seulement *aggrégation* (ou cohésion) ; ou si du contact de leurs parties, il s'en est suivi une combinaison réelle. Il me suffit maintenant de faire remarquer que cette union ou cohésion par affinité dont on parle, n'a lieu, en général, qu'entre deux molécules essentielles, dont ni l'une ni l'autre ne sont de nature saline ; sans quoi il y aurait dissolution, par suite acte de combinaison entr'elles, et dans l'instant destruction de l'une et de l'autre.

Une molécule *or*, peut bien être unie par aggrégation et cohésion à une molécule *argent*, sans que ni l'une ni l'autre en soit dénaturée : mais une molécule *acide nitreux* ou autre, ne peut pas être unie par cohésion avec une molécule *craie*, l'une et l'autre conservant l'intégrité de leur nature.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Développement plus détaillé des faits relatifs à la calcination calcaire.

17. Je partage la durée de l'acte de la *calcination* en deux tems.

Dans le premier tems, l'action du feu appliqué, chasse de la matiere calcaire les principes les moins fixes qui entraîent dans sa combinaison.

Dans le second tems, le feu appliqué à la matiere calcaire, se fixe lui-même en grandes proportions (mais incomplettement) dans le résidu fixe qui demeure.

Exemple.

Soit donc supposé un composé particulier dont la molécule essentielle formée de la combinaison des principes suivans, est appelée *molécule calcaire*.

[Figure non reproduite dans cette version]

18. Cette molécule essentielle étant soumise à l'action du feu, subit l'acte chimique que je nomme calcination.

Par l'effet de cet acte, les principes les moins fixes de la molécule calcaire en sont chassés dans

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

le premier tems, les uns en totalité, et d'autres en partie ; savoir,

[Figure non reproduite dans cette version]

19. Dans le second tems, par l'effet du même acte, le feu appliqué se fixe en grandes proportions avec les principes que son action dans le premier tems n'a pu dissiper. Ensorte que les 10 molécules du principe T, restent alors combinées avec les 600 molécules du principe F, plus avec 1,000 molécules additionnelles du même principe F qui se sont fixées pendant l'opération. Et il se forme un résidu fixe, d'une nature particulière, que vous nommez *chaux* ou *chaux vive*, et dont la molécule essentielle qui le constitue, est composé comme suit :

[Figure non reproduite dans cette version]

20. Deux, au moins, des principes dissipés pendant la calcination de la molécule calcaire, s'étant réunis à l'instant de leur dégagement, se sont alors combinés ensemble, et ont aussitôt constitué une matière particulière gazeuse, dont la mo-
[molécule]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

lécule essentielle appelée *gaz acide carbonique*, est composée comme suit

[Figure non reproduite dans cette version (10)]

21. Maintenant, si à la molécule *chaux vive*, vous ajoutez les 60 molécules élémentaires du principe E que la calcination a enlevé à la molécule calcaire. Cette molécule *chaux vive* s'empare alors avec avidité de ce nouveau principe, le fait entrer dans sa combinaison, en laisse exhaler les 1,000 molécules additionnelles du principe F qu'elle ne peut plus retenir, et se trouve à l'instant transformée en cette matière particulière que vous nommez *chaux éteinte*, et qui est composée comme suit.

[Figure non reproduite dans cette version]

(10) Il me paraît probable que les molécules essentielles des composés propres à former des masses fluides gazeuses, n'ont d'autre forme que la *sphérique*. En effet, ces molécules essentiellement élastiques, étant également comprimées de toute part par les fluides des milieux environnans, doivent toutes affecter la même forme.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

22. Si ensuite vous mettez la molécule *gaz acide carbonique* en contact avec la molécule *chaux éteinte* ; alors par les suites d'un autre acte chimique que je nomme *dissolution*, vous donnez lieu à la combinaison de ces deux molécules essentielles. Dans l'instant leurs principes combinés se désunissent, se mélangent les uns avec les autres, et il se forme alors une nouvelle combinaison qui donne lieu à l'existence d'une molécule essentielle calcaire composée comme suit.

[Figure non reproduite dans cette version]

Or, je soutiens que cette molécule calcaire ne contient dans sa combinaison, ni la molécule *chaux vive*, (Fig. 2) ni la molécule *chaux éteinte*, (Fig. 4) ni enfin la molécule *gaz acide carbonique* (Fig. 3) dans leur état de composé particulier. Je soutiens que cela est impossible, que cela répugne, et qu'il n'est pas nécessaire d'admettre une supposition aussi invraisemblable, pour expliquer les

Ainsi les molécules essentielles des différens composés gazeux, sont distinguées entr'elles par les proportions des principes qui les composent, et sans doute aussi par des proportions de volume qu'elles conservent entr'elles dans diverses températures ; mais elles ne le sont nullement par leur forme (Suite de la note, n. 10)

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

faits relatifs à la calcination de la molécule calcaire, et à ceux de sa réduction (11).

Enfin, je soutiens que la molécule essentielle calcaire est une matière d'une nature simple et très identique, quels que soient le nombre et les proportions des principes qui la constituent.

CONCLUSION.

IL me paraît qu'il suit évidemment de ce que je viens d'exposer ;

1°. Que l'acte même de la combinaison détruit la nature et la forme des *molécules essentielles* des composés divers dont les principes, en se pénétrant réciproquement, se combinent ensemble.

2°. Que des composés quels qu'ils soient, ne sont jamais eux-mêmes *principes de composés* (12), c'est-à-dire, qu'un composé ne peut être formé de la combinaison de plusieurs autres composés encore existans.

3°. Que tout composé sans exception est nécessairement d'une nature simple ou identique.

4°. Qu'enfin l'*aggrégation* ou l'*agglutination*, qui sont tout autre chose que la combinaison, peuvent seules donner lieu à l'hétérogénéité des masses de matière qu'on observe dans cet état.

(11) On sent bien que je ne prétends pas connaître ni les véritables figures, ni les proportions des principes des molécules essentielles dont je viens de parler. J'ai du leur en assigner par supposition pour me faire entendre.

(12) Réfut. pag. 237. C.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Maintenant je demande qu'elle est l'observation, quels sont les faits constatés qui s'opposent à l'établissement de ces conséquences ; et si elles sont fondées, que doit-on penser de la théorie qui admet l'existence des *composés binaires, ternaires, etc.* des sels doubles, triples, etc. etc. ?

Que doit-on penser de l'opinion qu'on a que les produits et les résidus des altérations que l'art ou la nature font éprouver à des matières composées, nécessairement identiques, étaient déjà contenus et tout formés dans ces matières ?

Enfin, quel cas peut-on faire de la supposition qui fait regarder comme existant continuellement dans la nature, une multitude de composés divers qui ne s'y rencontrent que parce qu'ils s'y forment accidentellement ; soit par les changemens qu'opère avec le tems la nature elle-même sur tout composé quelconque, soit par ceux qui résultent des opérations des chimistes ?

Les Mémoires suivans vont rendre cette erreur de plus en plus évidente.

Fin du premier Mémoire.

SECOND MÉMOIRE,

Lu à l'Institut le 6 brumaire.

Sur le résultat des altérations que la nature ou l'art peuvent faire subir aux molécules essentielles des composés.

23. Dans mon premier Mémoire, je vous ai dit (n°. 3) que la *molécule essentielle* d'un composé était la plus petite molécule dans laquelle la masse de ce composé pouvait être réduite, sans que la nature de cette substance soit altérée.

Cette molécule n'est point un objet métaphysique (1), comme quelques personnes le prétendent ; c'est au contraire un être dont l'existence généralement reconnue, mérite la plus grande attention de la part des physiciens et des chimistes, afin de le connaître lui-même sous tous les rapports convenables.

Je vous ai dit ensuite (n. 4.) que la molécule essentielle dont je viens de parler, résultait de

(1) Soutenir que les considérations relatives aux molécules essentielles des composés sont des considérations *métaphysiques*, ce serait une assertion aussi peu fondée que si l'on disait que les principes de la cristallisation, qu'on sait être établis sur des faits relatifs aux molécules essentielles des composés, ne sont que des principes *métaphysiques*.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

la combinaison d'un certain nombre de principes unis ensemble dans de certaines proportions : et j'ai ajouté que tant que cette molécule conserve sa nature ; le nombre, les proportions et l'arrangement des principes qui la constituent, restent aussi nécessairement les mêmes, et *vice versa*.

Dans le même Mémoire j'ai établi que tout composé quel qu'il soit n'existe que par la présence de sa *molécule essentielle* ; ensorte qu'une quantité quelconque de pareilles molécules, forme par l'*aggrégation*, ou l'*agglutination* ou la *réunion*, les masses sensibles de ce composé.

Enfin, j'ai démontré d'une manière rigoureuse, que la molécule essentielle d'un composé ne pouvait s'unir par la combinaison, avec la molécule essentielle d'un autre composé, sans qu'à l'instant même l'une et l'autre molécule ne soit dénaturée et détruite.

Ces principes sont incontestables et par conséquent indépendans de toute opinion, de toute hypothèse, en un mot, de toute espece de théorie qu'on puisse imaginer. Les faits connus les confirment, et les faits à connaître n'en pourront jamais affaiblir le fondement (2).

(2) Cela doit être ainsi,

1°. Puisque l'existence de cette molécule essentielle pour chaque sorte de composé est un fait reconnu.

2°. Puisque la constance dans la forme particulière de cette même molécule, tant qu'elle conserve sa nature, est un autre fait démontré.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

24. Or, comme c'est immédiatement sur les *molécules essentielles* des composés que s'opèrent les actes chimiques de combinaison et de décomposition, et non sur les masses sensibles de ces composés ; masses qui ne peuvent éprouver que des divisions mécaniques, ou des ruptures d'aggrégation ; je vais donc continuer l'examen de ces molécules essentielles. J'ose dire à leur égard, que les principes que l'observation et les faits connus me mettront dans le cas de bien établir, pourront être véritablement regardés comme les principes fondamentaux de la chimie ; enfin, comme les seuls qui puissent servir de base aux raisonnemens fondés que la considération des faits pourra porter à établir. Par une conséquence nécessaire de ce raisonnement, je dis que toute théorie chimique établie sans avoir égard aux principes relatifs aux molécules essentielles des composés, et qui se trouvera en contradiction avec eux, est une théorie sans fondement, et qui ne peut présenter qu'un tissu d'erreurs.

Ici, pour me faire mieux entendre, je crois qu'il est convenable de définir d'une manière claire et précise, ce qu'on doit véritablement appeler *chimie*.

25. La science qu'on nomme *chimie*, me parait être cette partie de la physique qui a spécialement pour objet, la *connaissance de la nature, des propriétés et*

3°. Enfin, puisqu'il est impossible, et qu'en effet il répugne que deux molécules des différens composés subissent l'acte de combinaison, et néanmoins conservent chacune leur nature particulière.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

des rapports relatifs des différens composés qui forment les masses des corps (3).

Or, comme ces composés n'existent eux-mêmes que par la présence de leurs *molécules essentielles* ; il est évident que le principal objet des recherches des chimistes, est la connaissance même de tout ce qui a rapport aux *molécules essentielles* dont il s'agit, c'est-à-dire, la connaissance de ce qu'elles sont essentiellement, et de ce qui peut leur arriver dans les altérations et les changemens qu'elles subissent dans mille circonstances diverses. Au lieu que la connaissance de ce qui est relatif aux masses que les *molécules essentielles* des composés peuvent former par leur aggrégation ou leur agglutination, ou une simple réunion, ne peut les intéresser que comme physiciens.

Quant aux agens que les chimistes peuvent employer pour remplir leur objet, ce sont les corps eux-mêmes diversement mis en contact les uns avec les autres, dans des états et des circonstances appropriés et variés.

Il importe donc de rechercher, d'examiner et de déterminer d'une manière rigoureuse, ce qui arrive aux molécules essentielles des divers composés dans les opérations que les chimistes font sur elles.

(3) La connaissance des masses des différens corps qui existent, et de leurs rapports relatifs, appartient à la *physique* proprement dite ; au lieu que la connaissance des composés même ou des substances qui forment ces masses, appartient exclusivement à la *chimie*.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

26. Pour y parvenir, il convient d'abord de distinguer les opérations des chimistes, en *opérations préparatoires* des actes chimiques, et en *opérations chimiques* elles-mêmes, ou efficaces de ces mêmes actes.

Les principales opérations préparatoires des actes chimiques sont,

- la trituration,
- l'expression,
- la macération,
- la décoction,
- la lixivation,
- la distillation,
- la fusion,
- la liquation,
- la vaporisation,
- la sublimation.

Par le moyen de ces diverses opérations considérées simplement en elles-mêmes, c'est-à-dire, non compliquées d'opérations chimiques, on déplace, on sépare, on isole ou on réunit les molécules essentielles des composés ; mais on n'altère point leur nature. Les seuls changemens qu'on produit par ces *opérations préparatoires*, s'exercent sur les masses des corps que ces molécules formaient, soit par l'aggrégation, soit par l'agglutination, et ces changemens se réduisent à déformer ou à détruire les masses dont il s'agit en diminuant ou augmentant leur volume, leur densité, leur dureté, etc., etc. C'est en un mot sur les masses seules que ces *opérations préparatoires*, agissent, et non sur les molécules essentielles des composés qui constituent ces masses.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

27. Les principales *opérations chimiques* ou efficaces des actes chimiques que l'on emploie communément, sont

la dissolution,
la combustion,
la cementation,
la calcination,
la vitrification.

Par chacune de ces opérations, les *molécules essentielles* des composés sur qui elles s'exercent, subissent alors des altérations diverses qui les dénaturent, et qui occasionnent tous les faits chimiques connus ; altérations dont il importe nécessairement de bien déterminer le genre, si l'on veut poser solidement les bases de la véritable théorie chimique.

Pour bien apprécier la nature des changemens que les opérations chimiques peuvent opérer sur les *molécules essentielles* des composés sur qui elles s'exercent, il faut ce me semble, considérer ces *molécules essentielles*.

1°. Quant au nombre et aux diverses proportions des principes qui les constituent.

2°. Quant à l'état de combinaison de leurs principes, et aux différens degrés d'intimité de leur union.

Examinons d'abord ce qui à rapport à la première de ces deux considérations, c'est-à-dire, ce

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

qui est relatif aux molécules essentielles des composés considérées quant au nombre et aux diverses proportions des principes qui les constituent. Le résultat de cette première considération remplira l'objet que nous nous sommes proposé dans ce Mémoire. Nous réserverons l'examen de la seconde considération pour le Mémoire suivant.

28. Il est certain qu'il existe dans la nature plusieurs principes véritablement élémentaires, c'est-à-dire, plusieurs sortes de matières simples, dont les molécules indestructibles, indivisibles et impénétrables, peuvent par leur combinaison avec celles d'autres matières pareillement simples, constituer ces molécules essentielles des divers composés que nous connaissons et que nous pourrions connaître.

Mais quels sont ces principes ou ces matières simples, et quel est leur nombre dans la nature ? Ce sont deux questions auxquelles je ne me propose point de répondre. Mon opinion est à-peu-près formée quant à la première. Mais ce n'est pas de mon opinion dont je veux maintenant vous entretenir. Je ne veux vous présenter que des principes rigoureux. Eux seuls peuvent servir de fondemens à une théorie chimique, et ceux que je vais établir suffiront, je crois, pour vous convaincre que la théorie des chimistes pneumatiques n'est nullement fondée. Ils dissiperont l'illusion de bien des personnes qui vous disent sans cesse faites des expériences, montrez-nous de faits et qui ne soient pas qu'en partant de faux principes toutes les expériences qu'on peut faire, et tous les faits qu'on peut citer, ne peuvent conduire qu'à des

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

conséquences erronées, quoique souvent très captieuses (4).

Il me paraît donc bien certain qu'il existe dans la nature plusieurs sortes de matières simples qu'on peut nommer élémens ou principes, parce que ces matières simples entrent dans la composition des *molécules essentielles* des composés, et les constituent par leur combinaison.

Il me paraît ensuite de toute évidence que dans les molécules essentielles des différens composés qui existent, non-seulement le nombre des principes ou matières simples n'est pas toujours le même ; mais en outre qu'il y a aussi des différences dans les proportions de ces principes combinés.

29. Ces deux considérations admises ; et qui est-ce qui raisonnablement oserait les contester ? On conçoit

1°. Qu'une molécule essentielle de composé ne peut être formée d'un nombre de principes moindre que deux, et

(4) Toute conséquence tirée de la considération d'un fait indiqué, suppose nécessairement des raisonnemens préalables, c'est-à-dire, des principes convenus dont on part pour raisonner. Eh bien ! ce sont ces raisonnemens préalables, ce sont ces principes dont il faut avant tout convenir, que je présente dans ces Mémoires, et qu'au moins je propose de soumettre à un sérieux examen. Je desire sur tout qu'on les compare avec les suppositions préalables qui font la base de la théorie pneumatique.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

qu'elle peut en contenir trois ou quatre, on davantage, s'il en existe davantage dans la nature.

2°. Que les proportions des principes de cette *molécule essentielle* sont très-indépendantes du nombre même de ces principes (5).

3°. Que de même que nous ne connaissons pas la limite du nombre des principes simples qui existent, de même aussi nous ne connaissons pas la limite des proportions des principes qui peuvent être combinés dans une *molécule essentielles*.

39. Cela étant ainsi, on peut juger de l'énorme quantité de composés différens qui peuvent exister, en ne supposant l'existence que d'un nombre de principes reconnus ou admis ou supposés.

Dans la première classe, je comprends les molécules essentielles des composés qui n'ont que deux principes. Or, dans cette classe en limitant à 1000

(5) Le principe A qui peut faire partie constituante de cette *molécule essentielle*, peut y avoir ou 10, ou 100, ou 1,000 de ses propres molécules, ou peut-être bien davantage.

Il en est de même des autres principes, mais avec des différences dans les limites que la combinaison nécessite indubitablement.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

le nombre des molécules élémentaires de chacun des deux principes qui peuvent être combinés dans une seule *molécule essentielle*, on verra que la diversité des proportions qui peuvent avoir lieu, peut donner l'existence à un million de molécules essentielles différentes par leur état de combinaison, et par conséquent, par leur nature.

Dans la seconde classe, qui comprend les *molécules essentielles* qui ont trois principes différens, le nombre des composés que la diversité des proportions de ces trois principes peut former, est bien plus considérable. En admettant la limite que je viens de supposer, le nombre des composés de cette classe montera à mille millions.....

Je n'ai pas besoin de vous dire que dans la troisième classe qui doit comprendre les *molécules essentielles* qui ont *quatre principes*, le nombre des composés que la diversité des proportions de ces quatre principes peut former, est déjà immense. Que sera-ce donc s'il y a plus de quatre principes dans la nature ?

31. Il est donc maintenant hors de doute,

1°. Qu'il y a dans la nature plusieurs sortes de principes ou matières simples.

2°. Que la molécule essentielle d'un composé quelconque doit être formée ou de deux, ou de trois, ou de quatre, ou peut-être de plus de quatre principes combinés ensemble, dans un arrangement et un état d'union relatifs à la nature de cette molécule.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

3°. Que les proportions des principes contenus dans chaque molécule essentielle étant indépendantes du nombre de ces principes, et les limites de ces proportions ne pouvant être assignées, rien ne s'oppose à ce qu'elles soient telles à pouvoir donner lieu à un nombre immense de composés différens, nombre que l'observation parait confirmer chaque jour.

Ces principes une fois posés, il s'agit d'examiner quels peuvent être les effets des *opérations chimiques* sur toute *molécule essentielle* de composé soumise à leur influence. C'est assurément la considération la plus importante que l'on puisse proposer pour l'établissement solide des principes de la chimie.

Ici l'importance de l'objet que l'on soit extrêmement en garde contre le raisonnement ; afin d'échapper au danger, de présenter une simple opinion à la place d'un principe. Voici néanmoins, sur le sujet dont il s'agit, ce que j'ai cru appercevoir, et même ce qui m'a paru de toute évidence.

32. Lorsqu'une *molécule essentielle* de composé est soumise à l'effet d'une opération chimique quelconque, ce qui en résulte pour elle, se réduit nécessairement à deux cas particuliers, dont voici l'énoncé :

1°. Ou tous les principes constituants de cette *molécule essentielle* sont à-la-fois dégagés de l'état de combinaison et

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

séparés ou dissipés d'une manière quelconque.

2°. Ou cette *molécule essentielle* éprouve seulement un changement, soit dans le nombre, soit dans les proportions des principes qui la constituaient.

Dans le premier cas, que j'admets seulement comme possible, c'est-à-dire, dans celui où les principes de la molécule essentielle en question, sont tout-à-la-fois dégagés de l'état de combinaison, et séparés ou dissipés d'une manière quelconque, on trouve très-peu d'exemples à citer, et peut-être même que ceux que l'on choisirait pour cela, ne seraient pas parfaitement exacts. Il me paraît qu'on peut au contraire rapporter la presque totalité des faits chimiques connus, au second cas, c'est-à-dire, à celui où une molécule essentielle soumise à l'effet d'une opération chimique, éprouve seulement un changement, soit dans le nombre, soit dans les proportions des principes qui la constituaient. Examinons donc plus en détail ce second cas ; sa grande universalité devant lui donner une prééminence sur le premier, et beaucoup d'importance dans l'étude de la nature.

33. Les changemens qu'éprouve une *molécule essentielle* de composé soumise à une opération chimique, ne peuvent être que de l'une des trois sortes suivante.

1°. Ou la molécule dont il s'agit subit une perte, par la dissipation ou la séparation d'une portion des principes qui la consti- [constituaient]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

tuaiet ; perte qui peut avoir lieu, soit dans le nombre de ses principes, soit dans la quantité de quelques-uns ou de chacun d'eux.

2°. Ou la molécule en question acquiert par addition ou absorption, soit un plus grand nombre de principes, soit une quantité plus considérable.

[Figure non reproduite dans cette version]

3°. Ou enfin cette molécule éprouve à la fois, et une perte de certains de ses principes ou d'une quantité quelconque de leurs molécules, et une addition, soit d'une quantité de leurs molécules.

Exemple

Soit un composé dont la molécule essentielle soit formée de quatre principes dans les proportions suivantes.

[Figure non reproduite dans cette version]

Dans la première sorte des changemens que cette *molécule essentielle* peut éprouver par une

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

opération chimique, je vois qu'elle pourra être réduite,

ou à 3 principes (comme E, F, T) ;

ou à 2 principes (comme F, T)

ou qu'elle pourra conserver ses quatre principes (A, E, F, T.), mais en ne les retenant après ses pertes, que dans des proportions inférieures, soit pour tous ses principes, soit seulement pour quelques uns d'entr'eux ; comme

[Figure non reproduite dans cette version]

Ou comme toute autre proportion de l'une de celles que le calcul peut indiquer et que la combinaison peut admettre.

On me dispensera sans doute de donner une application semblable, pour la seconde et pour la troisième sorte des changemens que peut éprouver une *molécule essentielle* soumise à une opération chimique. Celle que je viens d'exposer est suffisante pour me faire entendre, et fait assez concevoir les deux autres que je supprime.

34. Maintenant une seule question reste à résoudre. J'en vais faire dans l'instant l'exposition, et je crois que sa résolution sera décisive, relativement à la contestation que j'ai élevée.

On conçoit, dira-t-on, qu'une opération chimique exercée sur la molécule essentielle d'un composé peut,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

ou dégager à-la-fois tous ses principes constituans de l'état de combinaison ;

ou changer seulement, soit le nombre, soit les proportions des principes qui la constituaient.

On conçoit encore que lorsque l'opération chimique exercée sur la molécule essentielle d'un composé, ne fait que changer soit le nombre, soit les proportions de ses principes, ce changement se fait ;

ou par *soustraction*, soit dans le nombre des principes, soit dans la quantité de leurs propres molécules ;

ou par *addition*, soit dans le nombre des principes, soit dans la quantité de leurs propres molécules ;

ou enfin par *addition* et *soustraction* à-la-fois, c'est-à-dire, par la réunion des deux effets précédens.

Mais on demande (et c'est ici la grande question) si l'effet d'une opération chimique sur une molécule essentielle soumise à son action, ne peut,

1°. Dans les changemens par *soustraction*, retirer ou faire sortir de cette molécule essentielle, une ou plusieurs autres molécules essentielles qu'on supposerait y être toutes formées.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

2°. Dans les changemens par *addition*, faire entrer dans cette même molécule essentielle, une ou plusieurs autres molécules essentielles qu'on supposerait pouvoir se combiner avec elle, et néanmoins s'y conserver encore toutes formées.

3°. Enfin, dans les changemens par *addition* et *soustraction* à-la-fois, y faire entrer certaines molécules essentielles qui y conserveraient leur nature particulière, et en faire en même-temps sortir d'autres qui, dit-on, s'y trouvaient toutes formées.

35. A cette question importante, je réponds bien décidément par la négative. En effet, en rappelant ici les principes que j'ai établis dans mon premier Mémoire, je dis

1°. Que dans les changemens par soustraction, l'on ne fait point sortir une ou plusieurs molécules essentielles de la molécule même qui subit ces changemens (6), parce que cette molécule

(6) Je sais bien que si par les suite d'une opération chimique, sur une matière composée soumise à son action, il se dissipe des principes volatils ; ces principes recueillis dans des vaisseaux convenables, ne présentent pas des matières simples et libres ; mais de véritables composés gazeux qui ont leurs molécules essentielles, et qui, par leur réu- [réunion]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

ne pouvait les contenir toutes formées. Il n'y a qu'une petite masse d'aggrégats qui puisse présenter un cas semblable, mais non une molécule essentielle de composé qui est nécessairement d'une nature simple.

2°. Que dans les changemens par addition, l'on ne fait point entrer dans la molécule essentielle qui subit ces changemens, une ou plusieurs autres molécules essentielles qu'on supposerait se combiner avec elle, et néanmoins s'y conserver encore toutes formées (7) ; parce qu'il est démontré impossible que ces nouvelles molécules puissent se combiner dans la molécule essentielle qui les reçoit, et conserver chacune leur nature première.

nion, forment la masse ou le volume de ces gaz. Mais ce n'est qu'après leur dégagement que ces principes volatiles, en se dissipant, se sont réunis et combinés en composés gazeux ; avant leur dégagement, ces mêmes principes ne se trouvaient pas seuls ensemble, mais ils se trouvaient mélangés avec d'autres, et dans un autre état de combinaison. Voyez mon premier Mémoire, pag. 17, n° 12.

(7) Lorsqu'un gaz ou un autre composé liquide est présenté à une matière composée qui peut en absorber ou s'en approprier les principes ; ce gaz alors ou cet autre composé liquide se décompose en se combinant dans la matière qui s'empare de ses principes ; et le composé, soit gazeux soit liquide, qui a fourni les principes absorbés et combinés dans la nouvelle matière, n'existe plus nécessairement.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

3°. Qu'enfin, dans les changemens par *soustraction* et par *addition* à-la-fois, l'on ne fait point sortir une ou plusieurs molécules qu'on supposerait toutes formées avant l'opération ; ni entrer en même-temps une ou plusieurs molécules qui s'y conservent encore après leur combinaison. Cela n'est nullement possible, comme je l'ai démontré dans mon premier Mémoire.

Ainsi les changemens que subit une *molécule essentielle* de composé soumise à une opération chimique se font par *soustraction* et par *addition* de principes, et jamais par *soustraction* ni par *addition* de molécules essentielles toutes formées et permanentes.

36. Dans les applications que je me propose de faire à la suite de ces Mémoires, j'aurai occasion de faire remarquer,

1°. Que les opérations chimiques *soustractives*, sont les plus générales, et en quelque sorte, celles qui ont lieu dans le plus grand nombre de cas.

2°. Que les opérations chimiques simplement *additives* sont au contraire les moins générales, et s'exécutent dans le plus petit nombre de cas.

3°. Qu'enfin, les opérations chimiques à-la-fois *soustractives* et *additives*, sont comme les premières extrêmement communes, se présentant dans un grand

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

nombre de cas ; mais qu'elles offrent presque toujours cette différence entr'elles, que si quelquefois les matières *ajoutées* prédominent sur les matières *soustraites*, plus souvent celles-ci l'emportent sur les matières *ajoutées*.

Les opérations chimiques, et même celles de la nature, altèrent donc ordinairement les molécules essentielles des composés sur qui elles s'exercent, et y effectuant plus généralement des soustractions que des additions de principes ; on conçoit qu'une molécule essentielle qui contiendrait un grand nombre de principes, et dans les proportions les plus considérables (comme une molécule de matière animale) peut par des altérations successives, que lui feront subir, soit la nature, soit l'art, éprouver des changemens dans les proportions et dans le nombre des ses principes, qui la feront passer successivement par mille états divers, constituant dans chacun d'eux autant de matières particulières, qu'assurément la molécule dans son premier état ne contenait point. C'est aussi ce que j'espère mettre dans la plus grande évidence.

Cette vue remarquable est la seule qui explique l'origine de tant de composés différens, et particulièrement de ceux qui constituent le regne minéral.

CONCLUSION.

Il me parait qu'il suit clairement de tout ce que je viens d'exposer.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

1°. Que c'est uniquement sur les molécules essentielles des composés que s'opèrent les actes chimiques de *combinaison* et de *décomposition*, et non sur les masses sensibles de ces composés ; masses qui ne peuvent éprouver que des divisions mécaniques : que conséquemment les principes relatifs aux molécules essentielles dont il s'agit, sont les seuls qui puissent fournir les fondemens d'une bonne théorie chimique.

2°. Que les molécules essentielles des divers composés qui existent, diffèrent entre elles par le nombre, par les proportions, et par l'état de combinaison des principes qui les constituent ; mais jamais par des complications de nature.

3°. Que la diversité soit du nombre des principes, soit de leurs proportions respectives et indépendantes, et dont la limite ne saurait être assignée, suffit pour donner lieu à l'existence du nombre immense de composés que l'on observe, sans avoir recours à aucune complication de nature dans ces composées.

4°. Que toutes les opérations employées par les chimistes dans leurs expériences, doivent être distinguées en

opérations préparatoires des actes chimiques,

et en

opérations chimiques, c'est-à-dire, efficaces de ces mêmes actes.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

5°. Que les résultats des opérations chimiques sur une molécule essentielle de composé qui y est soumise, sont

ou le dégagement complet de tous les principes combinés dans cette molécule (cas sans doute fort rare, puisqu'il est peu connu) ;

ou de simple changemens, soit dans le nombre, soit dans les proportions des principes de cette même molécule ; changemens néanmoins qui chaque fois la dénaturent.

6°. Que les changemens qu'éprouve une molécule essentielle de composé qui subit l'action d'une opération chimique, sont

ou des soustractions de principes,
ou des additions de principes,
ou l'une et l'autre à-la-fois.

7°. Que dans les changemens qu'éprouve une molécule essentielle de composé soumise à une opération chimique, les matières ajoutées ou soustraites ne sont jamais des molécules essentielles de composé, mais seulement des principes ou matières simples.

8°. Qu'enfin, les altérations que la nature et l'art, dans les opérations chimiques, font subir aux molécules essentielles des composés ; les font passer successivement par différens

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

états de combinaison qui les font constituer autant de matières particulières, que ces molécules néanmoins n'ont jamais contenues.

Les applications que je ferai par la suite, des faits connus les plus remarquables, aux principes qui viennent d'être exposés, en ferons sentir de plus en plus le fondement.

Fin du second Mémoire

TROISIÈME MÉMOIRE

Lu à l'Institut le 11 frimaire

Sur l'état de combinaison des principes dans le différentes molécules essentielles des composés, et sur quelques faits remarquables dépendans de cet état.

37. Je vous ai présenté dans mes précédens Mémoires des bases de raisonnement qui seules à ce qu'il me semble, peuvent établir le fondement d'une théorie chimique ; et je crois avoir fait voir qu'elles ont nécessairement cette propriété, parce que ces bases de raisonnement portent uniquement sur la considération des *molécules essentielles* des composés ; molécules qui sont les objets immédiats et uniques de tous les actes chimiques quelconques.

En continuant de considérer la *molécule essentielle* des composes, et d'examiner ce qu'elle est essentiellement ; ce qui lui a donné l'existence ; enfin, ce qu'elle peut devenir étant soumise à l'action des causes qui ont la puissance d'agir sur elle ; je pourrai donc par cette voie parvenir à connaître, soit la nature, soit l'origine des corps qui existent, puisque par elle je connaîtrai et l'essence et l'origine des différentes molécules essentielles de com- [composé]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

posé qui constituent les masses des corps qui ne sont pas simples.

Dans mon premier Mémoire, je crois avoir déterminé avec une précision sévère ce que c'est que la *molécule essentielle* d'un composé ; et j'ai fait voir, à ce qu'il me semble, que l'aggrégation ou l'agglutination qu'elle peut subir, lorsqu'elle concourt à la formation des masses, n'en altère jamais la nature ; au lieu qu'elle est nécessairement *dénaturée* lorsqu'elle subit l'acte de combinaison.

J'ai exposé dans mon second Mémoire, ce qui arrive nécessairement aux molécules essentielles des composés dans les diverses opérations que les chimistes font sur elles, et j'ai fait remarquer que les résultats les plus ordinaires de ces opérations sont des *changemens*, soit dans le nombre, soit dans les proportions des principes qui le constituent, *changemens* qui se font (séparément ou concurremment) par addition ou par soustraction de principes ; mais jamais par addition ni par soustraction de *molécules essentielles*.

Dans celui-ci, je me propose d'examiner ce qui à rapport à l'*état de combinaison* des principes dans les différentes molécules essentielles des composés.

38. Sans doute il n'est pas possible à l'homme de connaître l'arrangement des principes dans la molécule essentielle d'un composé que qu'il soit. Les efforts qu'il serait tenté de faire pour se procurer une pareille connaissance, seraient sans contredit vains et sans succès. Mais lorsqu'il con- [considère]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

sidère l'état de combinaison des principes dans un composé, il peut être fondé à établir les trois préceptes suivans.

1°. Quel que soit l'arrangement des principes dans une molécule essentielle de composé, cet arrangement est sans doute le même dans toutes les molécules essentielles du même composé. Il ne peut varier non plus que la forme même de la molécule essentielle qui en résulte.

2°. La diversité des composés qui existent, provenant d'une différence réelle, soit dans le nombre, soit dans les proportions des principes combinés (4), cette différence nécessite aussi une *diversité d'arrangement* de ces mêmes principes dans les molécules essentielles des différens composés.

3°. Enfin, la diversité, soit du nombre, soit des proportions des principes, et sur-tout celle de leur arrangement dans les molécules essentielles des différens composés qu'on observe, produit aussi très-probablement, une diversité dans la *connexion* des principes de ces composés divers.

De ces trois propositions, les deux premières étant de toute évidence, nous ne nous y arrêterons pas. Nous allons seulement nous occuper un instant de l'examen de la troisième, parce que sa considération

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

peut jeter beaucoup de jour sur quantité de faits chimiques que je crois inexplicables sans elle.

39. Il est certain que les différens composés qu'on observe dans la nature ou que l'art sait produire, n'ont pas tous une égale *connexion* dans la combinaison de leurs principes.

Il y a une différence énorme entre la connexion des principes du *platine*, ou de l'or, etc. ; et celle des principes du *cuivre*, du *plomb*, du *zinc*, etc ; entre la connexion des principes du *diamant*, et celle des principes de la plupart des substances pierreuses ; enfin, entre la connexion des principes des matières *combustibles* et immiscibles à l'eau, et celle des principes de toutes les substances *salines* ; substances dont l'union des principes est extrêmement faible ou médiocre.

40. Si la loi de la *diversité* de *connexion* des principes combinés dans les différens composés de la nature, est fondée et incontestable ; la détermination de l'échelle de graduation depuis le composé dont l'intimité d'union des principes est la plus considérable (comme peut être le *platine*) jusqu'à celui qui a la moindre connexion dans ses principes (comme paraît être le *gaz inflammable*) cette détermination, dis-je, est extrêmement difficile, et peut-être même impossible. Nous serons donc réduits à cet égard à ne pouvoir former qu'une échelle graduée par approximation. Heureusement que la connaissance exacte de cette graduation de composés, qui diffèrent relativement à l'intimité de connexion de leurs prin- [principes]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

cipes, n'est pas essentielle à l'établissement de la théorie.

Il importait seulement de faire remarquer que la graduation dont il s'agit existe réellement ; et il importe en outre de dire qu'elle doit exister *avec interruption*, parce qu'il est très-probable que tous les composés possibles n'existent pas à-la-fois.

41. Les objets dont nous venons de nous occuper, nous conduisent à l'examen d'une observation qui me paraît bien importante. En effet, nous allons voir que la *diversité de connexion* des principes dans les différens composés de la nature, n'est pas seulement due aux différences dans le nombre, dans les proportions et dans l'arrangement des principes ; mais qu'elle provient aussi de la nature même des principes combinés dans une substance (1). Cette considération fondée sur l'observation des faits nous permet d'établir la proposition suivante.

Tous les principes qui peuvent entrer dans la composition des différentes matières qui existent, ne sont pas eux-mêmes susceptibles d'une égale intimité de connexion étant combinés.

42. Que l'on connaisse ou non les vrais principes ou élémens des corps, la proposition que je viens d'établir n'en est pas moins très-fondée. En effet, la diversité même qui existe dans la nature des

(1) Recherches, vol. 2. n. 899 et 900.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

différens principes quels qu'ils soient, nécessite aussi une diversité dans la faculté, qu'ils ont de subir la combinaison et de contribuer plus ou moins chacun, soit à la connexion des autres principes dans un composé, soit à l'affaiblissement de cette connexion par leur présence. Voilà ce qu'on ne saurait contester.

Au reste, malgré les efforts qu'on a faits pour faire méconnaître comme principes

la terre (*vitreuse*),

l'eau,

l'air,

le feu,

la lumière,

comme je ne connais aucun fait décisif (2) qui atteste évidemment la composition et la décomposition de ces matières, je vais donc, ne fût-ce que provisoirement, les considérer comme des matières, simples, et les citer en application de la proposition que je viens d'établir.

43. Il y a des principes, comme l'air et l'eau, dont la présence dans un composé diminue nécessairement la connexion des principes de ce composé, en raison de leur abondance (3).

(2) Voyez ma Réfutat. p. 16. n. 1002 ; p. 159, paragraphe LVII et p. 483, n. 4.

(3) Les composés qui constituent les organes des êtres vivans ont assurément leur molécule essentielle surchargée d'air et d'eau combinés avec leurs autres principes : aussi ces composés ont-ils d'autant moins de connexion dans la

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

D'autres, au contraire, comme la *terre* et le *feu fixé*, contribuent à l'intimité de connexion des principes d'une substance, en proportion aussi de leur abondance dans le composé qui les contient, et sur-tout en raison de leur quantité dominante sur les autres principes (4).

Cette vue intéressante doit, à ce qu'il me semble, nous aider à concevoir la cause première de la plus ou moins grande intimité de connexion des principes d'un composé quel qu'il soit. Elle doit aussi par conséquent nous aider à déterminer les causes principales de la densité, de la *dureté*, et surtout de l'*altérabilité* et de la *durabilité* plus ou moins

combinaison de leurs principes. Parmi ces mêmes composés, ceux dans lesquels le principe terreux paraît plus abondant, comme les os dans les animaux, et les *fibres ligneuses* dans les végétaux, ont aussi une connexion plus grande dans leurs principes combinés.

De toutes les matières pierreuses, la plus *aérée* dans sa composition, c'est sans contredit la craie : c'est aussi la matière pierreuse la plus aisément altérable.

Enfin, les gaz paroissent privés presque en totalité du principe terreux ; ce sont aussi les composés les moins durables que l'on connaisse. Voyez mes Recherches, vol. 2. n. 958.

(4) C'est pour cela que les *métaux*, sur-tout ceux qu'on nomme *parfaits*, et qui paroissent entièrement dépourvus d'air et d'eau dans leur combinaison, sont aussi les composés de la nature les plus durables, ceux enfin dont l'intimité de connexion des principes est la plus considérable.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

considérables des diverses matières composées que nous pouvons observer dans la nature.

Je terminerai ce Mémoire par l'exposé de la considération suivante, qui présente encore un principe fécond en conséquences qui en dépendent immédiatement la voici.

44. Dans la molécule essentielle d'un composé, les principes qui la constituent se *masquent* réciproquement les uns les autres ; et cet effet pour chacun d'eux est d'autant plus considérable, que les principes qui masquent, dominant davantage par leur quantité le principe masqué, et qu'en outre leur arrangement de combinaison concourt, plus ou moins, au *recouvrement* ou au *découvrement* de ce principe.

En donnant à ce précepte toute l'attention qu'il mérite, on sentira sûrement pourquoi la *terre principe* tout à-fait à nu dans un morceau de cristal de roche bien net et bien transparent, (Réfut. n°. LXXV.) commence à être un peu masquée dans le quartz ; l'est davantage dans les calcédoines, les agates, les cornalines, les cailloux divers ; l'est encore plus dans les jaspes, les pextens, l'argille ; se trouve plus méconnaissable dans le *gypse*, plus encore dans la *craie* ; enfin, l'est infiniment dans les composés divers qui forment la substance et les organes des êtres vivans.

45. J'ai fait voir dans le second volume de mes Recherches, (533 à 603) que tout le système de la coloration des corps dépend uniquement du même principe.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

En effet, lorsque le *feu fixé* comme principe constituant dans un composé, y est parfaitement masqué par les autres principes, et sur-tout par leur arrangement de combinaison qui les met dans le cas de le recouvrir entièrement ; la masse de ce composé pourra réfléchir en totalité les rayons qui tomberont sur elle, et le corps alors paraîtra blanc (5). Si au contraire le feu fixé du même composé est parfaitement demasqué ou à *découvert*, sa masse absorbera ou éteindra le mouvement de tous les rayons qui tomberont sur elle, et alors le corps paraîtra noir. Voyez *ma Réfutation*, p. 81.

Enfin, entre le cas extrême du *feu fixé* parfaitement *masqué* dans la combinaison d'une matière, et l'autre cas pareillement extrême où ce même *feu fixé* est parfaitement à *découvert*, la nature nous présente une série de cas différens, laquelle série offre une graduation nuancée des divers degrés de *découverte* du *feu fixé* dans les corps, et par conséquent une série graduée de colorations différentes qui y est parfaitement relative.

46. Avant mon observation, l'on attribuait aux diverses épaisseurs ou aux différentes *contextures* des parties des corps la cause de leur coloration, c'est-à-dire, celle qui fait réfléchir en totalité ou partiellement les rayons lumineux qui tombent sur ces corps. On ne

(5) Je dis *pourra* réfléchir : car si la densité de ce composé était parfaitement égale dans tous les points de sa masse ; alors au lieu de réfléchir la lumière, il s'en laisserait traverser, et dans ce cas, il serait transparent. Le *verre* en est un exemple.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

faisait pas attention qu'il n'y a aucune analogie de contexture entre un papier blanc, un linge blanc, une écaille d'œuf, de la farine, etc. et que cependant ces différens corps sont tous de couleur blanche, c'est-à-dire, réfléchissent en totalité les files lumineuses qui viennent les choquer. Au lieu qu'on conçoit maintenant que la présence dans les corps d'un principe particulier qui parait avoir une grande affinité avec la lumière, peut, lorsque les autres principes ne le masquent pas complètement, modifier ou éteindre le mouvement des rayons lumineux, avec des variations qui résultent de l'état et du degré de découverte de ce principe particulier.

47. Qu'on prenne la peine de considérer avec attention les phénomènes qui accompagnent la décomposition des corps, particulièrement ceux qui sont relatifs aux divers degrés de découverte du *feu fixé* des matières qu'on expose à subir la combustion ; alors les faits observés nous convaincront du fondement d'un principe qu'eux seuls assurément ont pu suggérer et faire connaître : le voici.

Le *feu fixé* d'un corps a la propriété d'éteindre d'autant plus le mouvement de la lumière qui le choque, et peut-être d'en absorber la matière même, que ce *feu fixé* est plus à nud, c'est-à-dire, qu'il est moins recouvert ou moins masqué par les autres principes qui font partie du même corps ; et *vice versa*.

48. Qu'arrive-t-il en effet lorsqu'on expose un

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

corps à subir la combustion ? Le feu calorique qu'on applique contre ce corps, pénètre aussi-tôt dans sa substance, en écarte d'abord les molécules aggrégées ou agglutinées et bientôt après s'insinue même entre leurs élémens constitutifs dont il altère graduellement l'arrangement et l'union.

Or, en quoi consiste cette altération de l'arrangement et de l'union des principes qui composent ces molécules ? N'est-ce pas en un écartement gradué de ces mêmes principes ; écartement qui détruit peu à peu leur état de combinaison, et met de plus en plus à découvert le *feu fixé* combiné dans cette substance, jusqu'à ce qu'à la fin il en opère le dégagement complet.

S'il en est ainsi, on doit concevoir que toute molécule essentielle de composé qui subit la combustion et par conséquent qui est forcée de laisser dégager son *feu fixé*, ne peut éprouver cette décomposition qu'au moment où son *feu fixé* est parfaitement démasqué ou à découvert, c'est-à-dire, au moment où cette molécule est tout-à-fait noire. (*Recherches*, 593 à 596).

49. Maintenant je demande à quiconque a observé ce qui se passe dans la combustion, s'il a jamais vu un corps (concret et sans incandescence) brûler, avant que celles de ses parties qui brûlant aient acquis une couleur noire ; et si cette couleur que ce corps acquiert n'est pas le terme d'une série de colorations diverses qu'il éprouve successivement à mesure que son état de combinaison s'altère, jusqu'à ce qu'il soit parvenu à ce terme extrême de coloration.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Présentez au feu un papier blanc ; vous verrez qu'à mesure que le feu calorique pénétrera dans sa substance, s'insinuera entre ses principes, en altérera l'arrangement et l'état de combinaison, et démasquera graduellement son *feu fixé*, vous verrez, dis-je, ce papier se colorer aussi graduellement. Il prendra d'abord une teinte jaunâtre ; et vous le verriez passer successivement au *jaune*, à l'*orange*, au *rouge*, au *violet*, au *bleu*, et enfin au *noir* avant de brûler, si l'inégalité d'altération de ses molécules agglutinées, n'offrait un mélange de molécules déjà *noires*, parmi d'autres qui ne sont encore que *jaunes*, que *rouges*, que *bleues*, etc. mélange qui produit la couleur rousse qui succède à la teinte jaune, se rembrunissant par degré. Mais toutes ces molécules arrivent nécessairement chacune à la couleur *noire* avant de brûler, c'est-à-dire, à un état de découverte complet du *feu fixé* qu'elles contiennent (6).

50. Tant qu'un corps a son *feu fixé* parfaitement masqué par les autres principes de sa combinaison, ses molécules essentielles réfléchissent en entier les faisceaux lumineux qui tombent sur elles, et, comme je l'ai déjà dit, ce corps paraît blanc. Mais si par les suites d'une altération quelconque dans l'arrangement des principes du même corps, son *feu fixé* se démasque graduellement : voici ce qui arrive.

51. Les molécules essentielles qui, les premières,

(6) *Recherches*, vol. 2, n. 595 à 603.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

éprouvent les premiers effets de cette altération, ne réfléchissent plus dès-lors que les files lumineuses qui forment les rayons jaunes ; ensuite elles réfléchissent seulement les files orangées ; de-là, les files rouges ; après, les files violettes ; enfin, les files bleues. Ces molécules essentielles arrivent alors à l'état où leur *feu fixé* est complètement démasqué et prêt à se dégager ou à subir la combustion, et dans cet état, ne réfléchissant aucune des files lumineuses qui tombent sur elles, ces molécules paraissent noires.

Pour qu'on ne m'attribue point sur la lumière, des opinions, contraires aux miennes et aux faits constatés qui la concernent ; voici, en deux mots, ce que je pense à cet égard.

52. La lumière consiste en particules *homogènes*, et solides, émises ou lancées dans certaines circonstances, par les corps directement lumineux (7).

53. Ces particules, quoiqu'homogènes, paraissent différer entr'elles par leur masse, et vraisemblablement aussi par leur volume.

54. Lorsqu'elles sont lancées par les corps lumineux, elles se trouvent alors disposées par files, et les files elles-mêmes par faisceaux coniques.

55. Les files des particules lumineuses lancées ont

(7) Voyez ma Réfutation, p. 78, seconde objection.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

toutes un mouvement rectiligne ; mais elles divergent entr'elles du point de leur départ, en remplissant une sphère d'activité dont le corps qui les lance occupe le centre.

56. Les particules lumineuses d'une même file sont toutes de masse égale, ce qui fait qu'elles ont une même vitesse, et qu'elles conservent des espaces égaux entr'elles : mais les particules qui forment les différentes files de chaque faisceau, paraissent différer réellement entr'elles par leur masse. Il en résulte que la vitesse du mouvement et la réfrangibilité de chaque file, offrent des différences constantes et bien connues entre chacune d'elles. Aussi la diversité des impressions qu'elles opèrent en frappant notre rétine, constitue en nous les différentes sensations que nous nommons couleurs.

57. Je dois faire maintenant une remarque qui me paraît importante, c'est qu'un faisceau de files lumineuses a nécessairement ses files les moins réfrangibles au centre du faisceau ; tandis que celles qui le sont le plus, ne peuvent être situées qu'à sa circonférence ou sur ses bords. Ce qui prouve que le rouge, qui est formé par les files lumineuses les moins réfrangibles, doit occuper le milieu de la série naturelle des *couleurs*.

58. Le faisceau conique de files lumineuses ayant dans son centre, comme je l'ai dit, les files les moins réfrangibles, et par conséquent celles dont les particules ont le plus de masse et le

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

mouvement le plus rapide, me parait avoir ses files disposées dans l'ordre suivant :

[Figure non reproduite dans cette version]

Cet ordre des files lumineuses est, comme on voit, relatif à la diversité des masses des particules de lumière qui les forment, et résulte en effet de l'influence de cette diversité. Les numéros indiquent les degrés et les proportions de réfrangibilité des files dont il s'agit.

59. Quant au nombre des files qui appartiennent à chaque couleur désignée nominativement, on ne doit pas douter qu'il ne soit considérable, ce que prouve la multitude de nuances qu'on distingue dans chacune de ces couleurs. Aussi ne doit-on

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

pas dire que dans l'arc-en-ciel, il n'y a que 3 ou 5 ou 7 couleurs distinctes et séparées l'une de l'autre par des limites ; car ces limites n'existent pas. On y apperçoit seulement 3 à 7 couleurs plus remarquables que les nuances qui les unissent, et ces couleurs sont nuancées graduellement elles-mêmes, ce qui prouve qu'il y a autant de sorte de files lumineuses, qu'il y a de nuances dans la série naturelle des couleurs. *Voyez le Supplément, à la suite de ce Mémoire.*

60. Enfin, les files de chaque sortes sont elles-mêmes assez nombreuses, pour former une [sic] cône par leur disposition : ainsi les diverses sortes de files constituent donc autant de cônes, lesquels sont inscrits les uns dans les autres, de manière que leurs bases présentent des cercles concentriques colorés, disposés comme suit :

[Figure non reproduite dans cette version]

61. On voit par cette disposition que la bande *jaune* est contiguë à la bande *bleue* ; et l'on sent que la moitié de cette bande *jaune* étant employée avec

[Tableau non reproduit dans cette version]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

la moitié de la bande *bleue* à former la bande *verte*, que présente le spectre solaire ; la bande *jaune* et la bande *bleue* conservées doivent être de moitié plus étroites que les autres. Ce que l'observation confirme.

La bande *verte* n'est donc pas une couleur réelle, mais une couleur d'apparence ; (V. le Supp.) et si par le prisme, l'on ne peut séparer les rayons bleus et les rayons jaunes qui forment cette bande *verte*, c'est sans doute à la faiblesse du mouvement des particules de ces rayons qu'il faut en attribuer la cause ; car on sait qu'à mesure que la lumière s'affaiblit, ses rayons colorés cessent d'être séparables par le prisme.

62. Si l'ordre de réfrangibilité des files lumineuses n'est pas entièrement celui qui est relatif aux divers degrés de découverture du *feu fixé* dans les corps ; cette singularité est due sans doute au renversement des deux branches de l'ordre naturel de la coloration des corps ; renversement qui fait que le spectre solaire est terminé par le *violet*, au lieu de l'être par le *bleu*.

63. En effet, si l'on inscrit dans un double cercle les sept couleurs du spectre solaire ; on retrouvera l'ordre naturel des couleurs, en commençant à lire dans un sens et à un point déterminé ; et en lisant dans un sens inverse et commençant à un autre point, l'on trouvera, sans aucun déplace- [déplacement]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

ment, l'ordre des couleurs admis par les physiciens. *Voyez mes Recherches*, vol. 2, p. 174.

[Figure non reproduite dans cette version]

Si l'on commence à lire à la lettre A, en allant par la droite, vers B, on aura l'ordre des couleurs du prisme ou du spectre solaire ; savoir, *rouge, orangé, jaune, (vert,) bleu, indigo et violet*. Mais si l'on commence à lire à la lettre B, en remontant à contre-sens vers A, et s'arrêtant au *vert* ; on aura l'ordre naturel de la coloration des corps, que je nomme ordre naturel des couleurs ; savoir, *jaune, orangé, rouge, violet, indigo et bleu*. Et cet ordre naturel des couleurs, est pris, comme on voit, parmi les couleurs du spectre solaire, sans aucun déplacement.

64. Quant à la couleur dite *indigo* de ce spectre solaire, je n'en ai pas fait mention dans mon

[Tableau non reproduit dans cette version]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

faisceau lumineux, parce qu'elle n'est qu'une sous-division de couleur principale. C'est, à ce que je crois, la teinte qui répond au n°. 7 de mon faisceau, et c'est aussi celle que je nomme *violet-bleu* dans mon échelle chromométrique.

65. De ce que, dans le spectre solaire le rayon *violet* subit la plus grande réfraction ; on a dit que la couleur *violette* était la plus sombre. (*Newt. opt. liv. 3. pag. 548*). Cela ne me paraît nullement fondé ; car la couleur la plus sombre est assurément celle qui approche le plus du *noir*. Or, le *bleu* est bien plus dans ce cas que le *violet* ; celui-ci tenant réellement le milieu entre le *bleu* et le *rouge*, est par conséquent plus voisin du rouge que du noir.

CONCLUSION.

Des considérations que je viens d'exposer dans ce Mémoire ; il résulte incontestablement,

1°. Que, quel que soit l'arrangement des principes dans une molécule essentielle de composé, cet arrangement est le même dans toutes les molécules essentielles de même espèce.

2°. Que la diversité des composés qui existent, nécessite évidemment une diversité semblable dans l'arrangement des principes qui constituent chacun de ces composés.

3°. Que de même qu'il existe dans les différens composés de la nature une diversité,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

soit dans le nombre, soit dans les proportions des principes et sur-tout dans leur arrangement de combinaison ; de même aussi ces différens composés sont distingués les uns des autres par une *diversité* constante dans la connexion de leurs principes combinés.

4°. Qu'il existe réellement une échelle de graduation dans les différens composés, existans ou possibles, depuis celui dont l'intimité d'union des principes est la plus considérable, jusqu'à celui qui a la moindre connexion dans ses principes combinés.

5. Que tous les principes qui peuvent entrer dans la composition des différentes matières existantes ou possibles, ne sont pas eux-mêmes susceptibles d'une égale intimité de connexion, étant combinés : les uns diminuant par leur présence dans un composé la connexion de ses principes, et cela proportionnellement à leur abondance ; tandis que d'autres, au contraire, contribuent à l'intimité de connexion de principes du composé qui les contient, en raison de leur quantité dominante dans ce composé.

6. Que dans la molécule essentielle d'un composé quelconque, les principes qui la constituent se masquent réciproquement les uns les autres : et que cet effet pour chacun d'eux est d'autant plus considérable,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Que les principes qui masquent dominant plus par leur abondance le principe masqué ;

Que l'arrangement des principes qui masquent, concourt plus ou moins au *recouvrement* ou au *découvrement* du principe masqué dont il s'agit.

7. Qu'enfin, ce n'est pas dans les différentes *contextures* des parties des corps ni dans la diversité d'épaisseur de ces parties qu'il faut chercher les causes de leurs diverses colorations ; mais dans la présence d'un principe particulier (le *feu fixé*) qui plus ou moins masqué par les autres principes combinés avec lui, ou plus ou moins à découvert dans chaque molécule essentielle qui le contient, donne à cette molécule essentielle un *dégré de coloration* parfaitement relatif à son degré de *découvrement* ou à celui de son occultation.

On verra, dans l'application des faits, combien ces considérations sont importantes ; et combien elle jettent de jour sur une multitude de faits connus qu'on n'explique sans elles, que par le secours d'hypothèses, plus ou moins ingénieuses sans doute, mais véritablement arbitraires.

Fin du troisième Mémoire

SUPPLÉMENT

AU TROISIÈME MÉMOIRE

Sur la formation d'une échelle chromométrique, c'est-à-dire, d'une série graduée de couleurs naturelles rangées dans l'ordre fixe de leur développement, et sur la distinction de celles qui sont formées d'un mélange de couleurs naturelles déplacées de leur ordre.

66. Je me propose de donner ici succinctement le résultat de mes recherches sur l'ordre naturel des couleurs. Mais afin d'éviter les discussions qui ne font pas mon objet dans ce supplément, je ne rappellerai point tout ce que j'ai dit dans mes *Recherches* (1), pour prouver que l'ordre des couleurs admis par les physiciens, d'après la considération de celles de l'arc-en-ciel et du prisme, ne présente point réellement l'ordre naturel des couleurs, mais deux branches renversées de cet ordre, et jointes ensemble l'une au bout de l'autre. Aussi en supprimant le *blanc* et le *noir* qui sont aux extrémités de la série naturelle, et que l'arc-en-ciel, ni le prisme ne peuvent donner ; par ce renversement des deux branches dont il s'agit, le *jaune* se trouve appuyé contre le *bleu*. Il en résulte sans doute en

(1) *Recherches sur les causes des principaux faits physiques, etc.* vol. 2. N. 618 à 630.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

cet endroit, un mélange de rayons jaunes et de rayons bleus qui produit la couleur *verte* qu'on remarque dans l'arc-en-ciel et dans le prisme ; mais qu'on ne rencontre point dans la série naturelle des couleurs, parce que cette couleur *verte*, comme cent mille autres, n'est qu'un mélange de couleurs naturelles déplacées de leur ordre.

Moins occupé maintenant de démontrer cette vérité, dont j'ai exposé le principe dans mon troisième Mémoire (2), et que j'ai d'ailleurs suffisamment développé, à ce qu'il me semble, dans le second volume de mes *Recherches* (3) ; je vais passer sur le champ à l'exposition de la découverte que j'ai faite du moyen de *fixer d'une manière invariable, la connaissance des colorations que l'on veut indiquer par le discours.*

67. Depuis long-tems je sentais avec tous les naturalistes combien il était désagréable et même désavantageux au progrès des sciences, de ne pouvoir indiquer par le discours, avec une certaine précision, les couleurs des objets que l'on observe ; et de ne pouvoir assigner dans les descriptions que l'on donne de ces objets, ce genre de caractère qui, quoique très-variable dans un grand nombre de cas, n'en est pas moins, dans beaucoup d'autres, très-utile, et quelquefois même nécessaire à déterminer.

J'étais accablé par l'idée qui me rappelait que

(1) Paragr. 45 et 46.

(2) N°. 603 à 630.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

pour former une série composée de toutes les couleurs possibles, la fixation de plusieurs millions de teintes différentes, rangées dans un ordre quelconque, ne suffirait pas à beaucoup près ; lorsque réfléchissant à l'ordre naturel des couleurs établi dans le second volume de mes Recherches, je conçus tout-à-coup qu'il fallait distinguer *les couleurs naturelles considérées dans l'ordre même où la nature les place, de celle formées d'un mélange de ces couleurs naturelles déplacées de leur ordre*. Les grandes difficultés qui m'arrêtaient dès-lors s'évanouirent ; et j'entrevis enfin la possibilité de construire une *échelle chromométrique* dans laquelle chaque teinte colorante aurait une place fixe et déterminée.

Composition d'une échelle chromométrique.

68. Cette échelle importante, graduée d'une manière fixe et comparative, présente toutes les couleurs naturelles possibles sans mélange d'aucune d'elles par des déplacements de leur ordre ; ce qui fait qu'elle n'en offre qu'un nombre borné, facile à connaître, commode à indiquer dans toute sorte de cas, et néanmoins suffisant pour la détermination *de toutes les couleurs qui résultent des mélanges de couleurs naturelles déplacées de leur ordre*. Elle aura, comme je l'ai dit, l'avantage précieux et si long-tems désiré, d'offrir aux naturalistes, pour compléter leurs descriptions, et se faire entendre par le simple discours, d'offrir, dis-je, une suite naturelle et méthodique de colorations diverses, dont chacune pourra être déterminée et citée séparément des autres. Les artistes y puiseront aussi

[Tableau non reproduit dans cette version]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

des moyens de s'entendre et de se faire entendre à cet égard.

69. Ayant donc acquis la conviction intime qu'il existait une série naturelle de teintes colorantes, résultantes des différens degrés de *découverte du feu fixé* dans les corps (4) ; que dans cette série la place de chaque teinte était invariablement fixée par la nature même ; et que si on n'y rencontre point une multitude immense de colorations particulières que l'observation de la couleur des corps fait connaître tous les jours, c'est que ces colorations proviennent d'un-mélange de teintes colorantes déplacées de leur ordre ; je conçus la nécessité de distinguer en deux ordre particuliers toutes les couleurs connues on possibles.

Pour exécuter convenablement l'*échelle chromométrique* que présente le premier de ces deux ordres, c'est-à-dire, la série naturelle et graduée dans laquelle chaque teinte colorante a une place fixe et déterminée, il importe de fixer la place de chacune de ces teintes d'une manière précise et à l'abri de tout arbitraire. Voici à cet égard les moyens que j'employai pour y parvenir.

70. Je choisis d'abord trois couleurs remarquables, (le *jaune*, le *rouge* et le *bleu*) que je considère comme trois points principaux de coloration.

Je m'étais cru forcé de déterminer la teinte de chacune de ces trois couleurs par un tâtonnement indispensable, en examinant la série totale des

(4) Troisième Mémoire, pag. 57.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

couleurs convenablement exécutée au pinceau, et en choisissant les teintes qui seraient trouvées aux principaux points de partage ; mais en profitant de l'observation précieuse qui m'a été faite par le citoyen Lacedede, lorsque je lus le résultat de mon travail à l'Institut, je prends pour type du *jaune*, du *rouge* et *bleu* de mon échelle, le *jaune*, le *rouge*, et le *bleu* même de la nature, en imitant avec des matières colorantes préparées, les mêmes couleurs prises dans celles du prisme ou de l'arc-en-ciel. Et pour cela, je consulte la teinte de la partie moyenne de chacune des bandes colorées dont je viens de faire mention. Néanmoins j'observerai à ce sujet que s'il est assez facile de déterminer la couleur de la partie moyenne de la bande rouge, parce que cette bande a toute sa largeur naturelle ; il est bien plus difficile de saisir celle de la *bande bleue* et celle de la *bande jaune*, parce que ces deux bandes ont chacune la moitié de leur largeur employée à former la *bande verte*, ce qui les rend une fois plus étroites que les autres.

71. Mes trois premières couleurs étant déterminées, et en ayant fixé les teintes avec des matières colorantes broyées et préparées à l'huile, je dis qu'un mélange de parties égales de bleu et de rouge doit me donner la couleur *violette* ; et qu'ensuite un mélange de parties égales de rouge et de jaune, me donnera la couleur *orangée*.

J'ai donc maintenant cinq couleurs principales, le jaune, l'orangé, le rouge, le violet et le bleu ; elles forment dans la série naturelle des couleurs,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

comme cinq points de repos ou au moins cinq colorations remarquables. Or, en conservant l'ordre de coloration qu'indique l'observation des différens degrés de découvremet du *feu fixé* dans les corps, je construis mon *échelle chromométrique* de la manière suivante.

72. Je la partage d'abord en 60 degrés égaux, qui m'offrent les places fixes de 60 teintes colorantes à chacune des quelles j'assigne un nom ; et inscrivant de dix degrés en dix degrés chacune des cinq couleurs principales dont j'ai déjà fixé la teinte ; le *jaune* se trouve au n°. 10, l'*orange* au n°. 20, le *rouge* au n°. 30, le *violet* au n°. 40 et le *bleu* au n°. 50. Le *noir*, au n°. 60, termine la série, et offre réellement le *maximum* de la coloration ; au lieu que le *blanc* à l'autre extrémité est hors de rang, parce que ce n'est point une couleur réelle, mais une simple apparence. Il faut néanmoins se procurer cette fausse couleur par une matière propre à la rendre (comme le blanc de plomb) parce que cette matière doit entrer dans la composition d'un grand nombre de couleurs du second ordre, et nous aider à former les teintes des neuf premiers numéros de l'*échelle chromométrique* : je l'indique donc par un 0.

73. Ensuite pour former chaque teinte d'une manière fixe et régulière, je partage toutes les masses de matière colorante que je veux employer chacune en dix parties égales. Ce partage, à ce qu'il me semble, peut se faire au moyen d'une petite mesure cubique dont les cotes peuvent se renverse à volonté, après l'avoir emplie.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Quelques personnes cependant m'ont objecté qu'il valait mieux partager mes matières colorantes en portions mesurées par la pesanteur que par le volume. Cela serait en effet plus exact si j'employais ces matières dans leur état de sécheresse et de densité ou d'aggrégation : mais trouvant plus convenable de ne faire le partage dont il s'agit que sur des matières colorantes broyées et toutes préparées à l'huile ; alors je crois qu'il n'y a point d'inconvénient de les mesurer au volume.

Les matières colorantes étant convenablement préparées, voici comment il faut opérer pour construire mon *échelle chromométrique*, et déterminer les soixante teintes qui la composent.

74. En partant du blanc pur, qui représente les corps dans lesquels le *feu fixé* est parfaitement masqué par les autres principes, l'on forme la première teinte colorante, c'est-à-dire, la plus faible des soixante teintes ; on la forme, dis-je, par un mélange de neuf parties de blanc et d'une partie de jaune. La seconde teinte se fait par un mélange de huit parties de blanc et de deux de jaune ; la troisième teinte par un mélange de sept parties de blanc et de trois parties de jaune, etc. Voyez, le modèle ci-joint de l'*échelle chromométrique*.

Dans quelque pays que l'on soit, chacun peut se construire une *échelle semblable* d'après les principes que je viens d'exposer, et dès-lors on sera en état d'entendre les citations que les savans et les artistes des autres pays pourront faire des

[Tableau non reproduit dans cette version]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

teintes de cette même échelle appliquée aux objets dont ils parleront.

75. Lorsqu'on aura besoin d'une plus grande précision dans les teintes naturelles que l'on voudra citer, on pourra diviser cette échelle en cent vingt parties. Pour cela, il suffira de partager chaque teinte déjà nommée, en deux bandes : savoir, en demi-teinte, et en teint proprement dite. On suivra pour leur composition, les principes déjà exposés.

Ainsi la demi-teinte du n°. 1, sera composée de neuf parties et demie de blanc, et d'une demie partie de jaune ; et la teinte du même numéro sera formée, comme il a été dit, de neuf parties de blanc et d'une de jaune, ainsi de suite. *Voyez l'échelle chromométrique ci-jointe, divisée en cent vingt parties.*

Sur les couleurs d'apparence, c'est-à-dire, sur celles qui n'ont de réel que l'apparence, et qui sont formées d'un mélange de couleurs naturelles déplacées de leur ordre.

76. Sans la connaissance de l'ordre naturel des couleurs et sur-tout sans la détermination des différentes teintes de cet ordre, et du rang ou de la place que chacune d'elles occupe dans l'échelle chromométrique qu'elles composent ; il eut toujours été impossible de se reconnaître parmi l'immense quantité de teintes diverses qui colorent tous les corps de la nature, et jamais on n'eut pu déterminer par

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

le discours, soit la nature, soit la composition de toutes les couleurs qu'on peut observer.

Mais actuellement que nous connaissons une série naturelle et déterminée de couleurs qu'on peut nommer *directes* et *véritables*, parce que ces couleurs ne sont point de simples apparences et qu'elles résultent de la réflexion de rayons lumineux semblablement colorés ; il sera facile de concevoir un moyen pour déterminer avec précision tous les mélanges que les couleurs vraies, mais déplacées de leur ordre, peuvent former les unes avec les autres ; mélanges qui, par illusion optique, constituent des couleurs apparentes différentes de celles des rayons qui les forment, et dont la nature nous offre des millions d'exemples.

C'est de ces couleurs apparentes dont il s'agit maintenant : elles forment un second ordre de coloration qui comprend toutes les couleurs composées d'un mélange de teintes naturelles déplacées du premier ordre.

Je ne balance pas à le dire, c'est ici en quelque sorte l'essentiel de mes observations et de mon travail, parce que toutes les couleurs possibles qui appartiennent à ce second ordre, pourront à l'avenir être déterminées et citées par le discours.

77. Je sais qu'on a beaucoup travaillé sur ce sujet, et qu'on a fait des recherches pour ainsi dire immenses (5), pour déterminer toutes les colorations

(5) J'ai consulté différens ouvrages écrits sur ce sujet, et particulièrement *l'Essai sur la manière de mélanger et*

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

que peuvent offrir soit l'observation des corps, soit leur décomposition, et pour les imiter. Mais personne avant moi, je pense, n'ayant établi réellement la série naturelle des couleurs vraies ; l'on ne pouvait en distinguer les couleurs de *simple apparence*, ni assigner par le discours la composition de chacune d'elles, et le moyen de les imiter.

Maintenant que la série naturelle des couleurs est connue et déterminée, qu'on a une *échelle chromométrique* fixe, régulière et comparative, l'on peut établir la détermination des principales couleurs d'*apparence* avec une précision à laquelle il n'était pas possible d'atteindre auparavant. Or, pour parvenir à ce but important, voici je crois ce qu'il convient de faire.

78. D'abord il faut déterminer les teintes de *demi-apparence*, c'est-à-dire, celles qui résultent de l'éclaircissement ou du rembrunissement des teintes naturelles par leur mélange avec le blanc ou avec le noir ; mélange qui fait naître une apparence qui n'est pas complètement celle des rayons colorés que les corps colorés réfléchissent. Pour cette détermination je forme les deux tableaux ci-joints.

Dans le premier, l'on trouve la détermination des teintes naturelles *éclaircies* ou modifiées par

composer toutes les couleurs par M. A. L. Pfannenichmidt ; je n'ai trouvé dans aucun, ni la détermination, ni la distinction des deux sortes de colorations présentées dans ce Mémoire.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

leur mélange avec le blanc ; ensorte que ces teintes représentent celles de corps qui ont une partie de leurs molécules essentielles de couleur blanche, tandis que les autres molécules essentielles agrégées ou réunies avec elles, réfléchissent des couleurs naturelles d'une teinte quelconque. Il en résulte que les rayons blancs ou complets et les rayons colorés ou incomplets que réfléchissent ces corps, présentent une apparence qui n'est complètement celle des rayons colorés réfléchis.

79. Chacune des soixante teintes de l'échelle *chromométrique* que l'on a inscrite à la droite du tableau, est divisée en neuf teinte particulières, distinguées chacune par une lettre majuscule, qui lui sert de signe indicatif, et par deux chiffres écartés l'un de l'autre, qui désignent les proportions de la couleur, et celle du blanc mélangée avec elle.

Ainsi la teinte *grisâtre* qui est au sommet du tableau, est divisée elle-même en neuf teintes, composées de la manière suivante :

La teinte A : 1 partie de noir et 9 de blanc.

B : 2 partie de noir et 8 de blanc.

C : 3 partie de noir et 7 de blanc.

D : 4 partie de noir et 6 de blanc.

E : 5 partie de noir et 5 de blanc.

F : 6 partie de noir et 4 de blanc.

G : 7 partie de noir et 3 de blanc.

H : 8 partie de noir et 2 de blanc.

I : 9 partie de noir et 1 de blanc.

[Tableau non reproduit dans cette version]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

80. Les autres teintes sont divisées de la même manière ; et comme toutes celles qui composent ce tableau sont au nombre de 60, et que chacune d'elles est partagée en 9 teintes, comme on vient de le voir ; elles présentent ensemble, 540 teintes résultantes d'un mélange de blanc en diverses proportions avec les couleurs de l'*échelle chromométrique*.

81. Tout ce que je viens de dire du premier tableau des couleurs naturelles modifiées, s'applique parfaitement au second tableau. Il est composé de même, divisé de la même manière, et présente aussi 540 teintes déterminées d'après les mêmes principes. Mais dans ce second tableau, les teintes qu'il renferme sont rembrunies par leur mélange avec le noir.

Ces teintes représentent celles des corps qui ont une partie de leurs molécules essentielles de couleur noire ; tandis que les autres molécules essentielles aggrégées ou réunies avec elles, réfléchissent des couleurs naturelles d'une teinte quelconque. Ce mélange de molécules qui réfléchissent des rayons colorés, et de molécules noires, forme une apparence qui n'est pas complètement celle des rayons colorés réfléchis.

Les teintes de ce second tableau étant toutes différentes de celles du premier ; j'ai dû leur assigner une nomenclature différente. A cet égard j'observerai que si l'on trouve mes nomenclatures trop défectueuses, il sera très-facile de les corriger on les refaire entièrement, sans

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

perdre le fruit de mon travail, c'est-à-dire, sans changer les divisions, l'ordre et l'utilité de mes tableaux.

Des tableaux de couleurs d'apparence.

82. J'ai déjà dit que quand différentes couleurs naturelles déplacées de leur ordre se trouvent mélangées ensemble, il en résulte une illusion optique, c'est-à-dire, une apparence qui ne rend l'idée d'aucune des couleurs du mélange dont il s'agit ; mais que ce mélange forme une coloration particulière qui n'existe que par l'apparence. Ainsi lorsqu'un corps résulte de l'aggrégation ou de la réunion de molécules essentielles *jaunes* et de molécules essentielles *bleues* mélangées ensemble, quoique ce corps ne réfléchisse réellement que des rayons *jaunes* et des rayons *bleus*, l'œil cependant n'aperçoit ni *jaune* ni *bleu*, mais seulement une couleur *verte*. Eh bien ! cette couleur, qui est fausse, est une de celles que je nomme *couleurs d'apparences*, c'est-à-dire, couleurs qui n'existent que par l'apparence. La nature, par la diversité des proportions qui peuvent avoir lieu dans les mélanges des couleurs vraies, nous en offre de cette sorte une quantité immense. Cependant en réduisant les proportions possibles à des combinaisons méthodiquement distribuées, on peut déterminer les principales de ces fausses couleurs, et même fixer la composition et la teinte d'une quantité suffisante de ces couleurs pour se faire entendre dans un très-grand nombre de cas où l'on aura besoin de citer ces colorations singu- [singulières]

[Tableau non reproduit dans cette version]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

lières ; c'est ce que j'ai essayé d'exécuter dans les deux tableaux suivans.

83. Dans le premier de ces deux tableaux, voulant combiner deux à deux les couleurs déplacées de leur ordre, le citoyen Dolomieu à qui je communiquai le fond de mon travail, me conseilla de mettre en regard de mon *échelle chromométrique* la même *échelle* dans une situation renversée. Je ne profitai pas en entier de cette bonne idée ; parce que je vis qu'une moitié des teintes résultantes du mélange des couleurs opposées, serait exactement la répétition de l'autre. Mais j'en employai une partie ; car ayant rompu mon *échelle chromométrique* en deux branches égales, je renversai la supérieure, et la plaçai en face de l'autre. Cette opération m'a fourni le moyen de mélanger deux à deux toutes les couleurs de l'*échelle chromométrique*, de manière que celles de sa partie supérieure se trouvent en opposition avec celles de sa moitié inférieure.

84. Quant aux principes de composition de chacun de ces deux tableaux, ils sont les mêmes que ceux que j'ai employés dans les deux tableaux des couleurs naturelles modifiées.

Ainsi chaque couleur d'apparence résultante du mélange des deux couleurs naturelles en opposition, est divisée en neuf teinte secondaires, distinguées chacune par une lettre majuscule qui sert à en faciliter la citation ; et chacune de ces teintes secondaires présente dans sa case deux chiffre séparés l'un de l'autre, lesquels désignent le pro- [proportions]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

portions des deux couleurs mélangées. Le chiffre de la droite indique la proportion de la couleur de ce côté, et le chiffre de la gauche indique celle de la couleur de la gauche.

Le même principe est employé pour toutes les autres teintes ; de sorte que les lettres majuscules et les chiffres des cases correspondantes, servent pareillement à désigner ces teintes et à indiquer leur composition.

85. Les trente couleurs d'apparence comprises dans ce premier tableau étant partagées chacune en neuf teintes secondaires, présentent ensemble 270 teintes particulières formées d'un mélange de couleurs naturelles combinées deux à deux, quantité qui offre assurément les principales teintes de cet ordre de coloration et qui suffit à tous les besoins.

86. Le second tableau des couleurs d'apparence comprend des colorations formées d'un mélange de trois couleurs naturelles déplacées de leur ordre.

Pour composer ce tableau, j'ai placé d'un côté les trente couleurs d'apparence déjà déterminées, parce que chacune d'elles offre un mélange de deux couleurs naturelles ; et de l'autre côté, en opposition, j'ai inscrit la première moitié de l'*échelle chromométrique*, mais dans une situation renversée.

Il résulte de cette disposition que les trente couleurs d'apparence en regard avec les trente

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

couleurs de l'*échelle chromométrique*, offrent la formation d'un mélange connu de trois couleurs naturelles ; objet que je m'étais proposé de remplir dans ce second tableau.

87. Comme les trente couleurs d'apparence du premier de ces deux tableaux, sont divisées chacune en neuf teintes, (A, B, C, D, E, F, G, H, I.) cela fournit le moyen de former huit autres tableaux semblables au second dont il s'agit maintenant. Mais ne trouvant pas nécessaire de les présenter ici, tous les neuf, un seul pouvant suffire et servir d'exemple pour la composition des autres ; pour chacune des trente couleurs d'apparence du premier tableau, j'ai choisi la teinte E, parce qu'elle est moyenne entre les huit autres, et qu'elle a l'avantage d'offrir un mélange moins inégal des trois couleurs naturelles employées.

88. Les 30 couleurs apparentes du second ordre, résultantes des mélanges dont je viens de parler, sont partagées elles-mêmes en neuf teintes particulières, toujours d'après les mêmes principes, et distinguées aussi chacune par une lettre majuscule. On voit par là, que ce second tableau présente, comme le premier, 270 teintes particulières, dont la formation précise est déterminée ; et comme au lieu d'un seul tableau de couleurs apparentes du second ordre, chacun en peut aisément construire neuf, avec le même degré de précision ; il est évident que voilà, pour les neuf tableaux de couleurs apparentes du second ordre, 2430 teintes connues, et qu'en y ajoutant les 270 teintes du premier tableau de couleurs d'apparence, cela fait

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

en tout 2700 teintes bien déterminées des couleurs dites d'apparence, parce qu'elles n'existent pas réellement.

89. Je n'ai pas exécuté ces mélanges de couleurs, car je sens qu'il offre pour moi des difficultés dans le choix, la préparation et le partage des matières ; mais j'ai considéré que pouvant manquer d'instruction et d'adresse à cet égard, il importait plus, pour l'objet que je me propose, d'en déterminer le principe, que de le mettre à exécution.

Il n'y a point d'artiste qui, voulant en prendre la peine, ne put facilement en venir à bout. La difficulté qu'il éprouvera peut-être, c'est dans la fixation des trois teintes principales de mon *chromomètre*, que j'appelle aussi *échelle chromométrique*, c'est-à-dire, dans la détermination du jaune, du rouge, et du bleu. Il en rencontrera peut-être aussi dans le choix des trois matières à employer pour rendre ces trois teintes. Le jaune sur-tout pourra l'embarrasser ; car il me semble qu'il y a peu de matières colorantes qui rendent le vrai jaune de la nature. La gomme-gutte, que je préfère cependant, me paraît un peu au-dessous de cette couleur prise dans le spectre solaire. L'orpin jaune en approche davantage, mais cette matière colorante a l'inconvénient de s'altérer par son mélange avec le blanc de plomb.

Pour le rouge, on choisira le carmin le plus approchant du rouge de la nature.

Enfin pour le bleu, on peut employer l'outre mer :

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

mais il est fort cher, et pour la teinte cherchée, peut-être que le bleu de Prusse pourra remplir l'objet désiré.

Au reste, ces difficultés sont bien loin d'être insurmontables ; et il me semble qu'en observant les principes que j'expose dans ce Supplément, l'*échelle chromométrique*, et les tableaux intéressans qui la suivent, pourront être dans tous les temps et dans tous les pays, exécutés avec beaucoup de précision.

Fin du Supplément.

QUATRIÈME MÉMOIRE,

Lu à l'Institut le 6 nivôse,

Sur la tendance naturelle qu'ont les molécules essentielles des composés à se détruire.

90. Les considérations que je vais présenter dans ce Mémoire sont si éloignées des principes qu'on s'est formés jusqu'à ce jour, que malgré leur importance, malgré même l'évidence qui les caractérise, je sens bien que je dois rencontrer les plus grandes difficultés pour leur obtenir toute l'attention qu'elles méritent, et surtout celle qu'il faut leur donner pour en saisir l'intérêt.

Je demande donc à ceux de mes collègues qui veulent bien écouter la lecture de mes Mémoires, de m'accorder pour les objets qui leur paraîtront les plus discordans avec ce qu'ils ont toujours regardé comme certain, une suspension momentanée de leur jugement, jusqu'à ce que j'aie eu le temps de développer tous les motifs qui fondent la théorie que j'ose entreprendre d'établir.

91. J'avoue que si, comme je le crois, l'on s'est tompé [sic] dans la conséquence que l'on a tirée de

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

l'observation des faits, cette erreur est bien pardonnable ; car relativement à l'objet dont je vais parler, la marche qu'on a suivie dans le raisonnement, était extrêmement naturelle.

En effet, en observant tout ce qui nous environne, on remarque de toute part une multitude immense de substances diverses, de composés de toutes les sortes, qui paraissent continuellement exister dans la nature, ou au moins qui, s'y renouvelant sans cesse, se retrouvent constamment presque par-tout. Et quoique parmi ces composés différens on en voie tous les jours un grand nombre se détruire, leur quantité cependant n'en parait jamais diminuée.

Les choses étant ainsi, voici comment l'on a raisonné.

92. Puisqu'il y a des composés, a-t-on dit, il y a sans doute des principes ou matières simples qui les forment par leur combinaison. Cela me parait fort juste et même incontestable. On a dit ensuite :

Puisqu'il y a dans la nature un si grand nombre de composés divers, et que malgré les causes qui peuvent en opérer la destruction, leur nombre n'en parait jamais diminué.

Conséquences.

1°. Donc que les principes ou matières simples qui existent, ont une *tendance* à la combinaison.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

2°. Donc ensuite que par le résultat de cette *tendance*, ces mêmes principes forment et réparent sans cesse les composés divers que nous observons continuellement autour de nous.

93. Comment s'imaginer que ces deux conséquences, qui paraissent si naturelles, puissent être sans fondement ? Comment, en effet, penser que les élémens, quels qu'ils soient, n'aient par une *tendance* à la combinaison ; en un mot, que des composés de tous genres, ne tendent pas eux-mêmes à se combiner entr'eux, quoiqu'avec des différences relatives à leur nature ; enfin, ne tendent pas à se surcomposer de plus en plus, à multiplier et à compliquer les combinaisons ?

Je suis cependant parvenu, par l'observation même des faits et par la méditation, à penser entièrement le contraire. J'ai pu m'abuser ; mais les raisons qui m'ont déterminé sont si puissantes, qu'à la fin elles entraînent ma conviction.

94. Pendant long-tems je remarquais avec surprise une *tendance* ou une sorte d'acheminement continuel vers la destruction, dans une multitude de substances différentes qui me paraissaient graduellement s'anéantir. Ces substances, en effet, me semblaient subir des altérations successives et continues qui diminuaient de plus en plus, soit le nombre, soit la quantité de leurs principes combinés, jusqu'à ce qu'à la fin tous leurs élémens constitutifs soient dégagés de l'état de combinaison.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

C'était sur-tout dans les substances récemment provenues des êtres vivans, dans les dépouilles encore nouvelles de ces mêmes êtres, que je remarquais plus fortement l'effectuation de cette singulière *tendance* (1).

95. Bientôt après je m'aperçus que cette *effectuation*, quoique moins prompte, dans les débris et les résidus anciens, et dès-lors méconnaissables des être vivans, n'en avait pas moins lieu ; qu'elle s'opérait à la vérité avec une lenteur continuellement croissante, à mesure que certains principes de ces résidus réussissaient à s'en dégager et à se dissiper de ces combinaisons ; mais qu'elle existait réellement, jusqu'à l'entière séparation de tous les principes.

96. Étonné de cette marche constante de la nature vers un but tout-à-fait opposé à celui qu'il semble qu'elle devrait avoir ; réfléchissant enfin sur la cause singulière de cette force irrésistible qui entrain tout être, toute substance composée vers

(1) J'avais en effet remarqué que des monceaux considérables de plantes empilées dans l'état frais, s'étaient affaissées avec le temps, au point de se réduire en résidus d'un très-petit volume.

Je sentais aussi que si depuis mille ans tous les individus de l'espèce humaine qui ont été inhumés à Paris, avaient conservé la masse de matière qui composait le corps de chacun d'eux, il y existerait maintenant, en quelque sorte, une montagne de matière animale ; ce qui n'a nullement lieu.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

sa destruction ; je crus tout d'un coup l'appercevoir. J'entrevis même dès-lors quelle pouvait être celle qui est en quelque sorte continuellement réparatrice de cet apparent désordre.

Remontant en effet par la méditation à l'examen des bases de nos raisonnemens sur cet important sujet, je parvins alors à démêler, à ce qu'il me semble, les lois véritables de la nature, et à les distinguer des hypothèses ingénieuses qu'on leur avait substitué. Voici ces lois : elles méritent, je crois, que vous les examiniez sérieusement, et que pour cela, vous leur accordiez toute l'attention dont vous êtes capables. Cependant, au lieu de vous en présenter l'expression concise, je vais, pour plus de clarté, les transformer en simples proportions, que je soumettrai rapidement à un développement concis.

PREMIÈRE PROPOSITION.

97. Il y a plusieurs sortes de principes ou matières simples dans la nature, puisqu'il y a des composés ; et ces composés ne sont autre chose que de petites masses de matières résultantes de la combinaison d'un certain nombre de principes unis ensemble dans de certaines proportions.

Cette première proposition contient deux préceptes que j'ai déjà suffisamment établis dans mes deux premiers Mémoires : savoir ;

1°. Qu'il y a dans la nature plusieurs sorts de principes ou matières simples, puisqu'il y a de composés (28).

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

2°. Que ces composés consistent chacun dans l'union d'un certain nombre de principes combinés ensemble dans de certaines proportions, formant une petite masse de matière que je nomme *molécule essentielle* (3 et 4).

Le fondement de ces deux préceptes est trop généralement reconnu, pour qu'il soit utile de m'y arrêter un instant. Je passe à la seconde proposition que j'exprime de la manière suivante.

DEUXIEME PROPOSITION.

98. Toute espece de principe, quel qu'il soit, est gêné lorsqu'il fait partie constituante d'un composé quelconque. Il a alors perdu sa liberté entière, et toutes les facultés qui lui sont propres ou plusieurs d'entr'elles ; enfin, il n'est plus dans son état naturel.

Quelle que soit la nature et les facultés de chacune des matières simples qui existent, il n'en est pas moins très-vrai que tout principe qui fait partie constituante d'un composé, n'est plus alors véritablement libre ; qu'il a perdu au moins plusieurs de ses facultés, et quelquefois même toutes celles qui lui sont propres ; qu'enfin il est alors réellement gêné, et souvent même très-modifié par la *contrainte*, le *resserrement*, le *recouvrement* et l'espece d'*enlacement* ou d'*enchaînement* qu'il éprouve de la part des autres principes combinés avec lui.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

99. La raison en cela, d'accord avec les faits, confirme le fondement de la proposition dont il s'agit ; car il est impossible qu'un principe uni par la combinaison avec un ou plusieurs autres principes, conserve dans son état de combinaison la liberté et toutes les facultés dont il jouissait avant d'être combiné. Il n'est pas besoin de faire de nouvelles expériences pour faire sentir la solidité de ce raisonnement : on sent de reste qu'aucun fait connu ou à connaître ne saurait déposer contre.

Il est donc vrai de dire que l'état de combinaison pour un principe, est un état de gêne, de contrainte, en un mot, un état qui détériore en quelque sorte la nature même de ce principe, en le modifiant et en enchaînant ses facultés.

TROISIEME PROPOSITION.

100. L'espèce de modification que peuvent subir les principes dans l'état de combinaison, offre une diversité constante qui dépend essentiellement de la nature de chaque principe qui est dans ce cas ; ensorte que,

Les uns ne sont susceptibles d'éprouver dans la combinaison que *contrainte, isolement, occultation* ou *recouvrement* de plusieurs ou de la plupart de leurs facultés ; (la *terre simple* ou *vitreuse, l'eau.*) tandis que,

Les autres subissent dans l'état de combinaison une modification si considérable,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

qu'elle les éloigne infiniment de leur état naturel (*l'air*, le *feu*).

Cette troisième proposition est fondée sur l'essentielle diversité de nature des principes élémentaires qui existent : et il en résulte nécessairement une diversité d'effet pour chaque principe dans l'état de combinaison.

101. On sent assez qu'il doit y avoir une diversité d'effet bien remarquable entre les principes combinés dont les molécules sont essentiellement solides, comme celles de la *terre élémentaire* et celles de l'*eau* (2), et les principes dont les molécules sont éminemment compressibles et élastiques comme celles de l'*air* et celles du *feu*.

On ne saurait en effet douter que parmi les principes qui existent, il y en ait dont les parties sont solides et incompressibles ; tandis que d'autres

(2) La terre dégagée de l'état de combinaison n'est que démasquée et n'occupe point après son dégagement un volume plus considérable que celui qu'elle occupait étant combinée. Son incompressibilité en est la cause.

L'eau est absolument dans le même cas. Ses molécules y sont isolées et interposées entre celle des autres principes avec lesquels elles sont unies ; et quoique par cet isolement qui détruit leur état fluide, elles paraissent comme *solidifiées*, elles ne sont dans cet état ni plus ni moins solides que dans tout autre, et il est très inconvenable de dire que lorsqu'elles sont combinées, elles sont dans l'*état de glace*. *Réfutat.* P. 151. N. XLVIII.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

de ces principes ont véritablement leurs parties compressibles et élastiques (3).

102. Ensuite les faits consultés attestent que lorsque ceux des principes qui par leur nature sont essentiellement *élastiques*, se trouvent dans l'état de combinaison, ils y sont dans un si grand état de *resserrement*, dans une *cumulation*, une *compression* et une *condensation* si considérables, qu'ils ont en effet perdu leur *élasticité* et les autres facultés qui leur sont propres.

On sent bien qu'il est difficile que des principes essentiellement élastiques, tels que l'*air* et le *feu*, puissent faire partie constituante d'un composé concret, à moins que par une cumulation et un resserrement préalables, ils ne soient en quelque sorte solidifiés et appropriés à l'état de combinaison.

103. En effet, l'air qui se dégage d'une infinité de corps pendant les fermentations, les décompositions, et les combinaisons de ces corps, reprend en se dégageant non – seulement l'*élasticité* don il était dépourvu étant combiné dans ces corps ;

(3) Si parmi les diverses matières simples qui existent, il ne s'en trouvait aucune qui eût ses parties véritablement compressibles et élastiques ; les principes qui se dégagent pendant la combustion, les calcinations, les fermentations, et la plupart des actes de dissolution, ne pourraient point en se combinant entr'eux former ces *gaz* si éminemment élastiques qu'on recueille ou qu'on observe dans ces circonstances.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

mais en outre il s'étend aussi-tôt, et prend un volume si considérable, qu'il est évident que dans l'état de combinaison ce principe était extrêmement resserré sur lui-même, et que ce resserrement avait été au point de le rendre concret (4).

104. A la vérité en se dégageant des corps, l'air entraîne presque toujours avec lui une partie du feu fixé de ces corps, et forme avec ce feu fixé, en se combinant avec lui dans l'instant même de son dégagement, un composé aériforme et élastique qu'on nomme gaz. Voilà pourquoi les émanations élastiques qu'on recueille des corps qui y donnent lieu, en se décomposant ou en subissant de nouvelles combinaisons, ne sont presque jamais de l'air pur, mais toujours des gaz diversifiés entr'eux par les proportions des principes qui les constituent. (*Mém. parag. 12, et réfutat. Pag. 181, n°. 11-2.*)

(4) Ce que j'avance ici me paraît suffisamment prouvé par les expériences de Hales, de Boyle, de Lavoisier, (Voyez ses Opuscules chim. etc.) et des autres chimistes modernes, qui démontrent que l'air principe qu'on retire des matières composées qui subissent la fermentation ou une décomposition [sic] quelconque, et sur-tout de celles qui font partie de la substance des êtres organiques, ou qui en proviennent récemment, comme les alkalis, la craie, etc. Que cet air, dis-je, qui se trouve communément dans l'état de gaz lorsqu'on le recueille, occupe après sa séparation de ces matières, plusieurs centaines de fois le volume sous lequel il était dans son état de combinaison.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

105. Ce que je viens de dire sur l'état de l'air combiné dans les corps, peut s'appliquer entièrement à la matière du *feu fixé* dans ces mêmes corps. La seule différence peut-être qu'on pourrait remarquer dans cette comparaison, c'est que le *feu fixé* des corps y est resserré, cumulé et condensé d'une manière bien plus considérable encore que l'air dont je viens de parler. J'aurai occasion dans le Mémoire suivant de donner de preuves convaincantes de cette cumulation et condensation prodigieuse du *feu fixé* dans les corps ; par la citation des phénomènes remarquables que ce *feu fixé* produit à mesure qu'il se dégage des corps dont il faisait partie ; et sur-tout en faisant remarquer l'état violent d'expansion dans lequel il se trouve au moment de son dégagement (5).

Aux observations qui nous apprennent que l'*air* et le *feu* combinés dans les corps, y sont dans un

(5) J'ai fait voir dans mes *Recherches*, en traitant de la combustion (205 à 233) ; et ensuite en citant les phénomènes de la fermentation (308) et des effervescences (309) que le *feu fixé* qui se dégage de l'état de combinaison, et dans l'instant même de son dégagement dans un *état d'expansion* très-remarquable ; qu'il s'étend évidemment alors, et se dilate avec une force qui, d'abord extrêmement violente, va graduellement en s'affaiblissant jusqu'à ce qu'elle soit anéantie ; et qu'il n'est doué de ce mouvement d'expansion, que parce qu'il s'efforce de reprendre son volume et son état naturel, et de perdre par conséquent l'état de resserrement et de condensation dans lequel il se trouvait étant fixé.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

état de modification considérable, qu'ils y sont cumulés et resserrés sous le plus petit volume possible en une quantité énorme et presque incroyable, et que dans cet état ils sont privés de leur élasticité et de leurs autres facultés naturelles j'ajouterai une autre preuve qui me paraît incontestable et par conséquent à l'abri de toute objection fondée : en voici l'énoncé.

106. Si les composés qui existent avaient tous leurs éléments constitutifs dans leur état naturel, c'est-à-dire, non modifiés d'une manière quelconque ; assurément la masse de matière la plus pesante de la nature, à volume égal, ne pourrait pas être une masse de matière composée. Ce serait nécessairement une masse de l'élément le plus pesant dans l'état d'aggrégation. Ce serait une masse pure de la *terre principe* ; car de toutes les matières simples qui existent, c'est la *terre principe* ou *vitreuse* qui est la plus pesante.

Or, cela n'est point ainsi ; à volume égal, un morceau d'or, une masse de mercure, un morceau de spath, etc. pèsent plus qu'un morceau de *crystal de roche* bien transparent, net et sans couleur. Cependant tous les faits connus s'accordent à prouver que ce dernier n'est point une matière composée, puisqu'elle est indestructible ; au lieu que l'or, le mercure, le spath pesant, et bien d'autres substances plus pesantes, à volume égal, que la *terre vitreuse*, sont évidemment des matières composées, et par conséquent, des matières altérables et destructibles.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

QUATRIÈME PROPOSITION.

107. Aucun principe, aucun élément, quel qu'il soit, ne peut avoir en lui une *tendance* à se gêner, à s'éloigner de son état naturel, à perdre aucune de ses facultés, en un mot, à se modifier lui-même, pour s'enchaîner et subir l'état de combinaison. Cela répugne à la raison ; par conséquent, cela est impossible.

Je ne m'arrêterai pas à vous présenter des preuves du fondement de cette quatrième proposition ; et sans doute on n'exigera pas de nouveaux faits pour en appercevoir l'évidence : car son simple énoncé suffit pour vous convaincre de la solidité du principe qu'elle contient.

En effet, il répugnerait à la raison de supposer à aucun élément quelconque une pareille *tendance* : par conséquent on peut assurer qu'elle n'existe pas.

CINQUIÈME PROPOSITION.

108. Si des principes quelconques sont combinés ensemble et forment une matière composée ; si pour cela ils ont été forcés de s'éloigner de leur état naturel, de perdre leur liberté et toutes leurs facultés ou plusieurs d'entr'elles ; ces principes ne l'ont assurément pas fait d'eux-mêmes, c'est-à-dire, en se sont pas ainsi enchaînés et modifiés par le résultat de leurs facultés propres. Mais ils y ont été

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

contraints par une cause puissante qui leur est étrangère, et qui les a mis dans cet état.

Je dirai de cette proposition, ce que je vous ai dit de la quatrième, dont elle est une conséquence nécessaire ; et je n'ai pas peur qu'à son égard, l'on soit fondé à m'attribuer aucune option arbitraire. Car si des principes combinés ont été pour cela forcés de subir une modification quelconque ; il a fallu sans doute qu'une cause étrangère aux facultés de ces principes, les ait réduits dans cet état : cela est très-indépendant de nos opinions.

SIXIÈME PROPOSITION.

109. Il Existe dans la nature une cause particulière, puissante et continuellement active, qui a la faculté de former des combinaisons, de les multiplier, d'en diversifier la nature, et qui tend sans cesse à les surcharger de principes et à en augmenter les proportions jusqu'à un certain terme.

Comme la formation continue des composés dans la nature est un fait suffisamment reconnu et attesté par l'observation, et que cependant l'on a senti par le simple énoncé de la quatrième proposition, qu'aucun principe ne pouvait avoir en lui une *tendance* à se mettre dans l'état propre à devenir principe constituant d'un composé ; on sent que cette sixième proposition est nécessairement fondée, sans quoi il faudrait que les précédentes ne le fussent pas.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Et bien ! l'existence de cette cause singulière, dont la nécessité m'était démontrée d'avance, ne me paraît plus un problème difficile à résoudre ; je crois maintenant la connaître, au moins par ses effets ; aussi dans mon septième Mémoire, je compte vous la désigner d'une manière à vous convaincre, soit de son existence, soit de sa puissance par l'évidence des effets qu'elle produit.

SEPTIÈME PROPOSITION.

110. Les principes qu'une cause quelconque a forcés de subir l'état de combinaison, ont en eux-mêmes *une tendance réelle* à se dégager de cet état ; et cette *tendance* a une intensité relative, soit à l'état de combinaison des principes du composé qui les contient, soit à la nature même de chacun ou de plusieurs de ces principes, dans le composé dont il s'agit.

Cette septième et dernière des propositions que je vous présente dans ce Mémoire, vous paraîtra sans doute bien extraordinaire et bien étonnante dans son principe ; puisque pour l'admettre, il faut abandonner l'opinion contraire, et revenir sur des préjugés enracinés depuis long-tems : c'est cependant celle dont le fondement est le moins contestable.

111. En effet, s'il est prouvé, par l'examen des faits connus et par la saine raison, que les principes d'un composé quelconque sont, par les suites même de leur combinaison, dans un état

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

de gêne, de contrainte, et dans une modification telle qu'ils ont alors perdu leurs facultés naturelles ou plusieurs de ces facultés. S'il est ensuite démontré que ces principes quels qu'ils soient n'ont pu d'eux-mêmes se modifier et s'éloigner de leur état naturel, pour s'enchaîner et subir l'état de combinaison ; mais qu'ils y ont été forcés par une cause puissante, continuellement active et qui leur est étrangère, on sentira que nécessairement,

“ Les principes qu'une cause quelconque a forcés de subir l'état de combinaison, ont en eux-mêmes une *tendance* réelle à se dégager de cet état.

Quoique la nouveauté de cette proposition la rende d'autant plus singulière ; elle n'en est pas moins le résultat d'un principe très fondé, en un mot, d'un principe qu'on ne saurait contester ; car il est facile de voir qu'il n'est nullement arbitraire, et qu'il ne doit pas son existence à l'imagination de celui qui en fait l'exposition, mais qu'il la doit à une loi de la nature qu'il faudra bien tôt ou tard reconnaître.

112. Ce même principe une fois bien reconnu, l'on cessera alors d'être étonné à la vue de cette force, si puissante et auparavant inconcevable qui entraîne toute substance composée vers sa destruction.

“ Un regard jeté avec attention sur ce qui se passe continuellement sur notre globe et sous nos

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

yeux suffira pour mettre cette vérité dans son plus grand jour, et pour faire appercevoir que cette *tendance* des principes des composés à se dégager de l'état de combinaison, n'est point du tout imaginaire.

113. On remarquera généralement que tout composé qui ne contient plus en lui ce principe singulier ou cette cause puissante, (septième proposition) qui a la faculté de former des combinaisons, va sans cesse alors en se détruisant par sa propre essence, c'est-à-dire, par la tendance naturelle de ses éléments constitutifs. (*Recherch.* n° 419.).

Ainsi la substance des animaux morts et celle des végétaux qui ont perdu la vie, sont alors livrées à une destruction continuelle, qui s'achève plus ou moins promptement, selon les circonstances et la nature des matières qui s'y trouvent assujetties, mais qui est toujours inévitable. La surface entière du globe, le sein des eaux, et toute l'atmosphère sont le vaste champ où la nature travaille sans relâche à détruire toute substance composée que le principe singulier qui me reste à faire connaître, ne défend pas ou cesse de maintenir.

114. Enfin, comme la destruction dont il s'agit ne s'opère jamais dans un instant indivisible par le dégagement complet de tous les principes combinés devenus libres à-la-fois, (second Mémoire, n°. 33 et 36.) mais s'effectue au contraire par une suite de changemens dans le nombre ou les proportions]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

portions des principes combinés, et par des altérations successives et variées selon les circonstances, on conçoit qu'à mesure que les proportions des principes des composés sont changées par le dégagement gradué qui s'en fait, il doit en résulter une suite de résidus et de produits différens, tous néanmoins et toujours assujettis à la même loi de destruction. (*Recherch.* n^o, 804 et suivans).

La fermentation seule est une preuve sans réplique que la matière n'a point par elle-même de tendance à la composition ; car elle ne pourrait pas avoir lieu, si les facultés propres de chaque principe combiné ne leur donnaient une tendance contraire.

115. toute substance qui fermente est détruite, comme l'on sait, par l'effet immédiat de la fermentation : et les composés particuliers qui se forment alors, mais toujours avec des principes en nombre ou en quantité moindre, et dans une modification diminuée, se décomposent à leur tour avec le tems et par la même cause, quoique plus ou moins promptement selon leur nature et l'état de leur combinaison. (6) A la fin chaque principe parvient à un entier dégagement de son état de combinaison, et recouvre sa liberté et toutes ses facultés naturelles.

(6) *Recherches*, vol. 2, n. 421. et *Réfutat.* n. CCV. à CCVIII.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Ainsi toute décomposition faite par la nature est une sorte de *fermentation*, qu'il y ait ou non une effervescence apparente : et toute *fermentation* a pour cause première la tendance très-naturelle de composés à se détruire, c'est-à-dire, la tendance de leurs principes constituans à se dégager de l'état de combinaison.

116. A la vérité, rien de plus commun que de voir dans les actes de combinaison et pendant la décomposition rapide, une partie des principes les moins fixes se séparer, s'exhaler, et ensuite se saisir eux-mêmes au moment de leur dégagement, pour former entr'eux une combinaison nouvelle. Telle est en effet l'origine de tous les *gaz*.

Mais si ces principes en se dissipant se combinent ensemble des qu'ils se rencontrent, ce n'est point par l'effet d'une *tendance* qui les porte à se modifier eux-mêmes pour former ces nouvelles combinaisons. Ils ont assurément une *tendance* toute contraire ; mais ils se combinent alors parce qu'ayant encore une partie de la modification qui les rendait propres à former le composé qui les contenait ; modification qu'ils n'ont pas eu le tems de perdre en totalité, cet état leur permet de s'unir entr'eux. Ils y sont même forcés parce qu'ils trouvent alors dans les fluides libres environnans, une résistance à leur extension très-difficile à vaincre dans l'instant.

CONCLUSION.

Si l'on rapproche toutes les considérations que j'ai exposées dans ce Mémoire, et que l'on veuille bien, en écartant toute prévention quelconque, y rapporter tous les faits attestés et reconnus de tout tems par l'observation, on sera convaincu ;

1°. Qu'aucun des composés qui existent, n'a tous ses principes constitutifs dans leur état naturel ; qu'ils y sont gênés, privés de leur liberté et de toutes ou de la plupart de leurs facultés propres (deuxième proposition) ; que même certains d'entr'eux y sont dans un état de modification extrêmement considérable (Quatrième proposition).

2°. Qu'aucun principe, quel qu'il soit, ne peut avoir en lui une *tendance* à se gêner, à s'éloigner de son état naturel, à perdre aucune de ses facultés, en un mot, à se modifier lui-même pour s'enchaîner et subir l'état de combinaison. Que cela répugne à la raison, et que par conséquent cela n'est pas possible.

3°. Que si des principes quelconques sont combinés ensemble et forment une matière composée ; si pour cela ils ont été forcés de s'éloigner de leur état naturel et de perdre toutes ou la plupart de leurs fa- [facultés]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

cultés propres ; ces principes ne l'ont assurément pas fait d'eux-mêmes, c'est-à-dire, ne se sont pas enchaînés et modifiés par le résultat de leurs facultés ou d'une *tendance* à cet effet. Mais ils y ont été contraints par une cause particulière qui leur est étrangère et qui les a mis dans cet état,

Si dans certains cas on les voit cependant subir l'acte de combinaison, sans que ce soit par l'action même de la cause particulière dont je viens de parler ; ce n'est que parce qu'au paravant combinés, ces principes ont encore au moment de leur dégagement, un degré suffisant de modification qui leur permet de former entr'eux une combinaison nouvelle ; combinaison à laquelle ils ne se seraient pas d'eux-mêmes assujettis, s'ils avaient été dans leur état naturel (116).

4. Que les considérations précédentes étant fondées, en sent qu'il doit exister dans la nature une cause particulière, puissante et continuellement active, qui ait la faculté de former des combinaisons, de les multiplier, d'en diversifier la nature, et qui tende sans cesse à les surcharger de principes, et même à en augmenter jusqu'à un certain terme les proportions.

5. Que les principes qu'une cause quelconque a forcés de subir l'état de combi- [combinaison]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

naison, ont nécessairement en eux-mêmes une *tendance réelle* à se dégager de cet état. Que cette tendance a une intensité ou une énergie relative soit à la nature même de chaque principe combiné, soit à l'état de sa combinaison dans le composé qui le contient.

6. Qu'enfin il est vrai de dire que toute molécule essentielle [sic] de composé, quelle qu'elle soit, à une tendance naturelle à se détruire ; puisque les principes qui la composent, tendent réellement eux-mêmes à se dégager de leur état de combinaison.

Mais cette tendance, tantôt amortie, et tantôt au contraire sur le point de s'effectuer, offre une grande diversité d'énergie ou d'intensité, selon la nature du composé en qui on la considère.

Qu'importe que ces principes soient nouveaux, s'ils sont fondés ? J'en connais tellement la solidité, que je n'ai pas à redouter pour eux qu'on leur applique tous les faits que l'observation a pu ou pourra faire connaître.

Ils forceront toujours au silence les hommes prévenus par des opinions contraires. Et ce silence sans doute, qu'ils pourront donner comme volon- [volontaire]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

taire, prendra néanmoins sa source dans l'impossibilité où ils seront nécessairement de contester avec succès les importantes considérations que je viens d'exposer.

Au reste, on verra, dans le Mémoire suivant, que de cette tendance des composés à la décomposition dont je viens de parler, résulte, à l'égard de certains composés, la cause essentielle de tous les actes de *dissolutions* auxquels ils peuvent donner lieu, et de toute *fermentation* quelconque. Il fallait donc préalablement l'établir.

Fin du quatrième Mémoire.

CINQUIEME MÉMOIRE,

SUR LA VÉRITABLE CAUSE DES DISSOLUTIONS,

C'est-à-dire, sur celle des décompositions et des combinaisons singulières qui forment dans certains cas, par les résultats de la tendance des molécules essentielles des composés à se détruire.

117. Les sciences humaines, de quelque genre qu'elles soient, resteraient toujours vacillantes et incertaines, si chacune d'elles n'était appuyée sur une suite de principes incontestables, tout-à-fait indépendans de l'arbitraire ; en un mot, si chacune de ces sciences n'était fondée sur des bâses de raisonnement assez solides pour être à l'abri de tous les écarts que l'imagination féconde de certains hommes peut leur faire éprouver.

Sans doute la plupart des sciences n'ont pas maintenant ce danger à courir. Mais je ne balance pas à le dire ; la chimie ne jouit pas encore d'un pareil avantage, et au lieu de s'approcher du but vers lequel elle doit tendre, elle semble de plus

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

en plus s'en éloigner. Aussi y a-t-il perpétuellement parmi ceux qui cultivent cette science, une divergence d'opinion qui donne un champ vaste aux suppositions, aux hypothèses, et aux systèmes, dont sans doute de long-tems la science ne sera débarrassée, si l'on ne revient sur ses pas et si l'on ne change totalement la marche qu'on a suivie jusqu'à ce jour.

Convaincu de cette vérité, et après y avoir long-tems réfléchi, j'ai cherché à découvrir quels pourraient être véritablement les principes fondamentaux de la chimie ; et j'ai senti qu'on ne pouvait donner ce nom qu'à des principes incontestables, qui ne dépendent d'aucune supposition, d'aucune hypothèse, et qui puisse former les bâses solides et invariables de cette sciences intéressante.

Pour y parvenir, j'ai considéré l'objet même de la science ; et ayant senti qu'il ne pouvait être autre que la *recherche de la connaissance générale et particulière des*

COMPOSÉS, de leur nature, et de leurs rapports relatifs, j'ai essayé de déterminer en quoi consistait essentiellement chaque composé.

Bientôt je me suis aperçu que tout composé, sans exceptions, n'avait d'existence que par celle de sa *molécule essentielle*. Cette molécule a donc dû attirer toute mon attention dans ma recherche, comme elle doit attirer celle de tout chimiste bien pénétré de l'objet de ses travaux. Aussi dès lors j'entrevis son importance, et je fus pleinement

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

convaincu que cette molécule devant être nécessairement le sujet des recherches des chimistes dans leurs travaux, et non les masses apparentes des corps, toutes les considérations fondées qui lui sont relatives, doivent fournir les vrais principes de la science.

Je ne crains pas de m'être trompé à cet égard ; aussi ayant entrepris l'examen de tout ce qui concerne la molécule importante dont il est question, et ayant eu grand soin de distinguer ce qui est bien certain, de ce qui n'est que vraisemblable, je découvris une série de principes qui ne sont nullement arbitraires, qui ne tirent point leur appui d'aucune hypothèse ni supposition quelconque, mais que la force seule de la raison établit d'une manière solide et sans réplique.

Je vous ai déjà exposé une grande partie de ces principes dans les quatre Mémoires que je vous ai présentés. Je vais continuer de vous soumettre les autres ; et dans celui de mes Mémoires qui doit achever de compléter la nouvelle théorie que ces principes établissent, j'en ferai une récapitulation sommaire.

Dans celui-ci, je me bornerai à traiter des effets singuliers que produit, dans certains cas, la tendance des molécules essentielles des composés à se détruire ; et à vous présenter à cette égard une considération bien importante, et qui cependant échappé jusqu'à présent aux recherches de tous les savans qui ont examiné les faits dont je vais faire mention.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

118. Il est des faits bien communs, bien connus, bien observés, et dont, je le répète, personne jusqu'à ce jour n'a entrevu la véritable cause. Je veux parler des faits relatifs aux *dissolutions* et des phénomènes qu'elles occasionnent.

On a attribué à l'*affinité* la cause qui donne lieu aux dissolutions, et par-là outre qu'on s'est jeté dans l'erreur relativement à la détermination de cette cause, comme je vais le faire voir, on a donné à l'*affinité* même une étendue dans les effets qu'elle peut produire, qui en fait concevoir une idée très fausse.

119. L'*affinité chimique* est cette analogie dans la nature de certaines matières, et en même tems cette convenance dans la forme de leurs molécules, qui permet aux molécules de ces matières de s'aggréger facilement entr'elles, et même de contracter ensemble une sorte de cohésion plus ou moins intime, sans se dénaturer. C'est ainsi que l'alliage de l'or avec l'argent, du

(18) L'affinité étant une analogie dans la nature des objets et une convenance dans la forme ou dans quelques particularités de la forme de ces objets, n'est point une force quelconque, et ne peut être regardée comme telle.

Dire le contraire, ce serait vouloir établir des qualités occultes or nous sommes plus dans le tems où de semblables suppositions étaient admises. Voyez *Réfutat.* p.11, note 2.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

cuivre avec l'étain, que l'union du soufre avec les huiles, etc. sont rendus faciles par l'affinité que ces matières ont entr'elles, ou parce que dans chacune d'elles le principe dominant est de même nature. Mais lorsque cette affinité ou cette analogie et cette convenance particulière qui la constitue, n'a point lieu, alors les matières qui sont dans ce cas, présentent de grandes difficultés à s'unir ensemble par cohésion, comme le fer avec le plomb, les métaux avec les matières terreuses, etc. etc.

Mais *d'une aptitude à la réunion* de laquelle naît entre des molécules de diverses sortes une possibilité et même une facilité d'aggrégation ou de cohésion, à une tendance à la combinaison ; c'est-à-dire, à cette force particulière qui, selon les chimistes, fait tendre certains composés à se combiner immédiatement avec d'autres, en se dénaturant mutuellement, il y a une très-grande différence. La première, c'est-à-dire, l'aptitude à la réunion dont je viens de parler, est pour bien des substances un fait constaté par l'observation, et qui est fondé sur le principe de l'affinité que je viens de définir ; au lieu que la prétendue *tendance à la combinaison*, c'est-à-dire, à l'effectuation d'un acte de composition qui ne dénature point les substances déjà composées qui le subissent, est une opinion destituée de tout fondement. C'est une véritable supposition qu'on n'a admise, que parce qu'on a méconnu la véritable cause des dissolutions en général.

120. Afin de faire convenablement apercevoir la

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

cause essentielle de toutes les dissolutions, posons donc d'abord le principe qui les concerne ;

La dissolution n'est point un acte direct de composition : c'est au contraire le résultat de la tendance des composés à se détruire ; résultat qui opère, aux dépens des substances qui l'éprouvent, une nouvelle combinaison dans laquelle les principes qui la forment sont en moindre nombre ou en moindre quantité ou dans une moindre concentration qu'auparavant.

121. S'il est vrai, comme je crois l'avoir prouvé dans mon quatrième Mémoire, que les éléments n'ont et ne peuvent avoir en eux-mêmes aucune tendance à subir la combinaison ; puisque, comme je l'ai fait remarquer, l'état de combinaison pour eux, est un état de gêne, un état de modification qui les prive de leurs facultés, et les éloigne de leur état naturel ; il ne sera pas difficile de faire sentir que tous les composés sans exception n'ont de même et ne peuvent avoir réellement aucune tendance à se combiner ensemble, c'est-à-dire, à former entr'eux un nouveau composé dans lequel chacun d'eux conserverait néanmoins sa nature, et par conséquent l'arrangement et l'état de modification, de cumulation ou de concentration de ses éléments constitutifs.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

En effet, aucune raison, aucune cause quelconque, dans cette supposition, ne peut porter ces composés à tendre à se combiner les uns avec les autres ; chacun d'eux, au contraire, ayant déjà une tendance démontrée à se décomposer ; et conséquemment, à se détruire. Ce que l'on peut seulement attribuer à la plupart d'entr'eux ; c'est que l'attraction, et les convenances ou les analogies qui constituent l'*affinité*, peuvent opérer entre les molécules essentielles de ces composés, les aggrégations et les cohésions remarquables qui forment les masses apparentes des corps que nous observons tous les jours.

122. Mais si l'on fait attention que dans la combinaison qui s'opère entre deux composés, les élémens constitutifs de ces composés font toujours quelque progrès vers le dégagement auquel ils tendent ; qu'ils obtiennent quelque diminution dans leur cumulation, leur concentration et leur état de gêne ; qu'enfin, ils effectuent nécessairement par cette voie une partie de leur tendance ; alors on aura saisi la véritable cause qui donne lieu à toutes les *dissolutions*, c'est-à-dire, à toutes les combinaisons nouvelles que nous voyons si souvent se former sous nos yeux. En même-tems l'on sera convaincu que le propre de ces actes de combinaison est de dénaturer les composés particuliers qui les forment ; puisque la combinaison qui s'effectue entre certains composés mis en contact, ne peut s'opérer qu'autant que les élémens constitutifs de ces composés en obtiennent une diminution dans la cumulation ; ou

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

la concentration, ou la modification quelconque qu'ils avaient auparavant.

123. Le nouveau composé qui se forme à la suite d'une dissolution quelconque, a en effet toujours moins d'énergie dans sa tendance, et conséquemment moins de causticité ou de sapidité que n'avaient les composés préexistans ou seulement l'un d'eux, avant l'acte qu'ils ont subi. C'est ainsi que l'acide marin est un composé plus caustique, plus énergique, dans sa tendance, enfin à principes constituans plus concentrés, que le sel neutre du même nom, qui provient des suites de la dissolution de l'acide marin avec l'alkali minéral.

124. Ce principe une fois reconnu, le précepte suivant sera facile à démontrer ;

Tout acte de dissolution est l'effet de la tendance des composés à se détruire, c'est-à-dire, de la tendance de leurs principes à se dégager de l'état de combinaison ; et cet effet qui opère nécessairement une diminution dans la concentration, la cumulation et l'état de modification des principes combinés qui le subissent, a lieu toutes les fois qu'il est provoqué par le contact entre des matières en qui cette tendance très-active le rend capable de s'opérer.

J'ai démontré dans mon troisième Mémoire (p.51 et p.52) que de même qu'il existe dans les diffé- [différens]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

rens composés de la nature une diversité, soit dans le nombre, soit dans les proportions des principes et sur-tout dans leur arrangement de combinaison ; de même aussi ces différens composés sont distingués les uns des autres par une diversité constante dans la *connexion*, ou l'intimité d'union de leurs principes combinés.

125. Or, quoiqu'il y ait réellement une échelle de graduation (n°.40.) dans les différens composés existans ou possibles, depuis celui dans l'intimité d'union des principes est la plus considérables, jusqu'à celui qui a la moindre ou la plus faible connexion dans ses principes combinés : néanmoins en ne considérant que ceux qui avoisinent les extrêmes de cette échelle, on peut partager ces composés en deux sections.

1°. Ceux dont l'intimité d'union des principes est considérable, et en qui, par cette raison, la tendance à la décomposition est très faible comme amortie.

2°. Ceux dont la connexion des principes est très-faible, et en qui, par la même raison, la tendance à la décomposition est extrêmement active et énergique.

126. Dans mes Recherches, j'ai donné le nom de composés parfaits à ceux de la première section, c'est-à-dire, à ceux dont l'intimité d'union des

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

principes est considérable. En eux, la tendance à la décomposition, que j'ai fait voir être le propre de tout composé quelconque, cette tendance, dis-je, est fortement ou entièrement amortie. Aussi ces composés, par leur contact entr'eux, ne sont pas facilement altérables ; et ils sont difficilement provocateurs les uns des autres de l'effectuation de leur tendance, parce qu'elle est privée de toute énergie par l'effet de l'état de leur combinaison. On verra dans le Mémoire suivant que le *feu* fixé qui se trouve comme principe constitutif dans ces composés, y est nécessairement dans l'état *carbonique* ; aussi ces composés sont-ils la plupart combustibles, inextensibles dans l'eau ; et n'ont point les qualités des matières salines.

127. J'ai donné au contraire le nom de composés imparfaits à ceux de la seconde section, c'est-à-dire, à ceux dont la connexion des principes est très-faible, et en qui par conséquent la tendance à la décomposition est extrêmement active ou puissante et toujours prête à s'effectuer. Aussi ces composés par leur contact mutuel avec certains *composés parfaits*, sont-ils facilement altérables, parce qu'ils sont provocateurs les uns des autres de l'effectuation de leur tendance ; effectuation qui fait obtenir à leur principes combinés ou une diminution de leur concentration et de leur cumulation, ou un dégagement complet de leur état de combinaison. On verra que le feu fixé qui se trouve comme principe constitutif dans ces composés imparfaits, y est nécessairement dans l'état *acidifique* ; aussi ces com- [composés]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

posés sont-ils la plupart incombustibles, tous très extensibles dans l'eau, et ont-ils par excellence les qualités des matières salines. *Rech.* n°.425 à 428.

Ce que je viens d'avancer sur le deux sortes de composés en question, sur leur tendance amortie dans les uns et très-puissante dans les autres, enfin sur les qualités du *feu fixé* qu'ils contiennent comme principe constituant, lequel est carbonique ou combustible dans les premiers, et acidifique dans les seconds, tout cela, dis-je, ne peut être mis au nombre de ces assertions fausses que l'esprit systématique établit tous les jours avec une hardiesse qui n'a d'autres source que l'ignorance même de l'auteur qui les produit ; ce sont des principes si évidens, que je ne crains pas qu'on puisse sérieusement les contester.

128. Ces principes, encore une fois, sont fondés sur ce que tous les composés n'ont leurs élémens constitutifs dans un degré d'union qui soit le même, (troisième Mémoire, pag.52), et sur ce que ceux des composés dont l'intimité d'union des principes est la moins considérable, sont aussi ceux qui ont leur tendance à la décomposition la plus puissante, la plus énergique et la plus remarquable.

Tous les faits que nous observons, et tous les phénomènes que nous a fait connaître la chimie, déposent en faveur des principes que je viens d'exposer. Ceux particulièrement qui appartiennent

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

aux *dissolutions*, lesquelles n'ont jamais lieu qu'entre des composés différens dont au moins un est *imparfait*, c'est-à-dire de nature saline ; ces faits, dis-je, confirment tellement le fondement des principes dont il est question, que par eux seuls on peut les expliquer d'une manière simple, claire et naturelle.

129. Il n'est donc pas vrai de dire qu'un *acide* quelconque, quelque concentré qu'il soit, ait une véritable tendance à se combiner avec un *alkali*, ou avec une substance métallique, ou avec une huile, ou avec la craie ; puisque ces composés ne tendent point à conserver leur nature, et que si on les voit donner lieu par leur contact entr'eux, à l'effectuation d'une nouvelle combinaison, ce n'est que parce que dans cette nouvelle combinaison leurs principes ou certains d'entr'eux ont obtenu une diminution de concentration, de cumulation, en un mot, ont fait quelques progrès vers leur dégagement.

130. Enfin, les matières dont il vient d'être question sont tellement provocatrices l'une de l'autre de leur tendance à se détruire, que lorsqu'on les met en contact entr'elles, et l'une d'elles au moins ayant ses molécules essentielles libres, c'est-à-dire dans l'état de fluidité ou de vapeurs (), ces matières, dis-je, donnent lieu alors à ce qu'on nomme *dissolution*, c'est-à-dire, à un acte de désunion de tous les principes déjà combinés, de dérangement et de changement de situation et d'état de chacun de ces principes. Il résulte bien- [bien-tôt]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

tôt de ce même acte, un engagement, et de-là un *composé nouveau*, dans lequel les principes auparavant combinés ont obtenu une diminution réelle dans leur concentration, leur cumulation, et dans l'état de gêne que nécessite encore leur combinaison.

131. Comme dans tous les composés ce sont toujours les principes élastiques qui sont les plus modifiés (n°. 102.), et que dans les composés imparfaits ou salins, ces mêmes principes sont ceux qui tendent le plus fortement à se dégager et à devenir libres, il n'est pas étonnant que les matières humides et que celles qui contiennent du *feu fixé* dans un certain état, fournissent par leur contact avec les composés imparfaits, la cause déterminante de la décomposition de ces composés, d'où naît en même-tems la provocation de leur propre décomposition qui s'effectue simultanément. *Recherch.* n°. 435.

132. Qu'on examine tant qu'on voudra ce qui se passe dans une *dissolution*, on verra toujours que c'est une substance qui fournit à l'autre un moyen d'effectuer sa tendance à la décomposition, et qui reçoit d'elle une provocation capable d'opérer la sienne.

Ainsi l'argent n'est dissous par l'acide nitreux, que parce que l'argent fournit à cet acide le moyen d'effectuer sa puissante tendance à se décomposer, et qu'en même-tems l'argent reçoit de l'acide nitreux une provocation qui détruit la

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

désunion de ses principes, l'amortissement de sa propre tendance, et opère aussi-tôt, par l'acte de composition qui succède, une diminution dans la cumulation et la concentration de certains d'entr'eux.

De même dans la dissolution qui s'opère entre un acide et un alkali mis en contact, il est évident que ce sont deux substances composées qui se fournissent par leur contact une provocation mutuelle de l'effectuation de leur tendance à se détruire, et en même-tems un moyen de part et d'autre d'opérer une diminution dans la concentration et la cumulation de leurs principes.

133. Comme pendant les *dissolutions*, c'est-à-dire, pendant les désunions et les décompositions qu'elles occasionnent, les principes constitutifs des matières qui se détruisent, se trouvent un instant presque libres, et cependant encore modifiées ; alors ceux de ces principes qui n'ont pu se dégager entièrement, qui n'ont pas eu le tems de s'exhaler, de se dissiper ou de se précipiter, selon leur nature ; ceux-là, dis-je, se saisissent les uns les autres dans leur état de modification, et forment alors ensemble un nouveau composé. Or, cette nouvelle matière n'est pas constituée réellement par les composés préexistans dont la nature serait conservée ; mais elle est formée, soit même de la totalité de leurs principes, qui alors auraient gagné dans le composé nouveau une diminution considérable de leur concentration.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

134. Si l'on objecte qu'on peut à volonté faire reparaître l'un des deux composés qui ont été employés dans la dissolution, et souvent même tous les deux ; ce qui prouve qu'ils se trouvaient dans le nouveau composé résidu de la dissolution, puisqu'on peut les en retirer ; je répondrai que cela ne sera possible, que lorsqu'on sacrifiera une ou plusieurs autres matières qui puissent, par leur décomposition, fournir les principes nécessaires à la recomposition de la substance ou des substances qu'on voudra obtenir ; ou que lorsqu'on sacrifiera une partie même du nouveau composé, pour servir par ses principes de complément à la formation de celui qu'on voudra rétablir : car j'ose assurer que tous les efforts de l'art et tous les moyens que la chimie peut indiquer, ne feront jamais retirer complètement du nouveau composé qui se trouve après une dissolution, les deux substances qui y ont été employées, à moins qu'on sacrifie d'autres ou une partie de leur quantité pour les rétablir. La raison en est bien simple ; c'est que les deux substances qui ont donné lieu par leur dissolution à la formation d'un nouveau composé, n'y existent plus ; que la totalité même de leurs principes ne s'y trouvent pas, ou n'y ont plus leur précédente concentration.

135. Ces considérations surprendront sans doute et seront long-tems repoussées, par la seule raison qu'elles sont nouvelles, et qu'on a malheureusement l'habitude de voir tout autrement à cet égard. Mais vraisemblablement on sentira avec le tems

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

qu'elles sont fondées, et qu'elles rendent raison des faits connus plus complètement et plus naturellement, que les hypothèses compliquées et sur-chargées de suppositions qu'on a été obligé d'établir pour les expliquer.

Je ne crois pas nécessaire de multiplier ici les développemens sur ce sujet : on en trouvera de plus amples dans le second volume de mes *Recherches*, auxquels il faudra ajouter les additions et les rectifications que je présente actuellement dans ces Mémoires. Je terminerai celui-ci par l'observation suivante, qu'il importe extrêmement de ne pas négliger.

Sur la facile extensibilité dans l'eau des molécules essentielles des composés imparfaits.

136. Il faut bien se garder de confondre l'*extensibilité* singulière et remarquable qu'éprouvent dans l'eau les composés imparfaits ou salins, avec l'acte de *dissolution* dont j'ai parlé dans ce Mémoire, c'est-à-dire, avec cet acte de décomposition et ensuite de composition nouvelle qui se passe entre deux composés mis en contact.

L'*extensibilité* dont il s'agit ici, est la faculté très-particulière qu'ont les molécules essentielles des composés imparfaits de s'étendre dans l'eau, et de se répandre promptement dans toutes les parties de sa masse, sans s'y décomposer, au moins pour la plupart.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Ce fait bien connu, mais dont l'examen a été jusqu'ici négligé, parce qu'on l'a toujours confondu avec les actes de dissolutions qui s'opèrent entre différens composés, présente purement un acte d'*extension* provoqué et favorisé par l'eau, lequel consiste en une désunion et ensuite en une rarification des molécules essentielles du composé imparfait qui s'étendent, sans se dénaturer, autant que peut le permettre la masse d'eau qui les reçoit ; et cette *extension*, est, jusqu'à un certain point relative au volume d'eau en qui elle s'opère.

137. Ce qui prouve que ce qui se passe ici n'est qu'une *extension* du composé non détruit, c'est qu'en évaporant l'eau, le composé imparfait qui y est contenu, est susceptible d'être rétabli dans son premier volume, c'est-à-dire, dans son premier état de resserrement et de concentration. Il peut même souvent être réduit en un moindre volume, si avant son extension, ce composé n'était pas dans l'état concret. *Réfutat.* pag. 46.

En effet, lorsqu'on fait évaporer l'eau à l'aide de la chaleur, les molécules de l'eau qui s'élèvent isolément et successivement avec leur atmosphère de calorique (2), ne peuvent enlever le composé imparfait contenu dans le liquide ; aussi la masse de ce liquide diminuant peu-à-peu par l'effet de l'évaporation, les molécules essentielles du com- [composé]

(2) Recherches, vol. I. n. 265 à 269.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

posé salin se resserrent graduellement dans toutes leurs parties, et se concentrent au point, souvent, de pouvoir s'aggréger entr'elles, et former alors des masses concretes, qu'on nomme cristaux.

138. Dans les composés imparfaits, en qui l'extrême concentration des principes ou de certains d'entr'eux donne une tendance à la décomposition très-active et très-puissante, il arrive que lorsqu'on mêle de pareils composés dans l'eau, l'*extension* des molécules essentielles de ces composés se fait avec une rapidité si considérable qu'un grand nombre d'entr'elles parviennent à rompre les liens de combinaison de leurs principes et à se décomposer réellement. C'est ainsi qu'en versant de l'huile de vitriol (ou acide sulfureux concentré) dans de l'eau ; quantité des molécules essentielles de cet acide se décomposent dans l'instant, et occasionnent alors, par le dégagement de leur *feu fixé* acidifique, la chaleur remarquable qui se manifeste dans le mélange. Néanmoins le plus grand nombre des molécules essentielles des cet acide échappe à cette décomposition ; ces molécules ne font véritablement que s'étendre et se répandre dans la masse de l'eau, sans s'y dénaturer. Aussi peut-on ensuite, par l'évaporation, les ramener à l'état de concentration qu'elles avaient avant leur mélange dans l'eau ; mais on essuie un déchet qui provient de la perte de celles qui ont été détruites.

Il est donc vrai de dire que l'*extensibilité* des composés imparfaits dans l'eau, pouvant s'opérer

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

sans entraîner la décomposition de ces composés, doit être bien distinguée de ce qu'on appelle communément *dissolution*, c'est-à-dire, de ces actes de décomposition et ensuite de combinaison nouvelle, qui ont lieu entre différens composés mis en contact, par les résultats de l'effectuation de leur tendance à la décomposition ; tendance qui, au moins dans l'un d'entr'eux, est très-active et très-puissante.

CONCLUSION.

Il résulte, à ce qu'il me semble, des considérations présentées dans ce Mémoire :

1°. Que les actes chimiques connus sous le nom de *dissolutions*, opèrent d'abord la destruction des composés qui les subissent, et ensuite un composé nouveau résultant de la combinaison de ceux de leurs principes qui ne sont point parvenus à s'exhaler ou à s'en séparer d'une manière quelconque.

2°. Que ces actes de *dissolution* ne s'opèrent absolument que par l'effet de la tendance à la décomposition des molécules essentielles des composés qui s'y trouvent soumis ; tendance très-active et très-puissante, au moins dans l'un d'entr'eux ; et qui, en s'effectuant ainsi partiellement, produit dans l'état des principes de ces composés, une diminution de concentration et de cumulation plus ou moins considérable.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

3°. Que l'effet de l'affinité qui peut exister entre certaines matières, ne peut être autre que celui de procurer aux molécules essentielles de ces matières, la faculté de s'aggréger facilement en masse commune, et même de contracter entr'elles une sorte de cohésion particulière, mais qui ne les dénature point. Que conséquemment l'*affinité*, dans son plus haut degré, non-seulement n'est jamais la cause des *dissolutions*, mais même est un obstacle évident à l'effectuation de ces actes, puisque ses facultés tendent à conserver la nature des matières réunies par son effet.

4°. Qu'enfin, il faut bien distinguer l'*extensibilité* dans l'eau des composés imparfaits ou salins, laquelle n'entraîne pas nécessairement la décomposition de leurs molécules essentielles, qu'il la faut bien distinguer, dis-je, des actes de *dissolution* ; parce que dans ceux-ci il s'opère d'abord un acte de décomposition, et ensuite une combinaison nouvelle entre les composés différens qui s'y trouvent soumis, et qu'une simple évaporation du liquide n'est pas capable de rétablir ces composés, comme elle peut faire à l'égard des premiers.

Fin du cinquième Mémoire.

SIXIÈME MÉMOIRE,

Sur la matière du feu.

139. Une matière particulière, fort remarquable par sa nature et par ses facultés propres, a été jusqu'à-présent l'écueil singulier contre lequel sont venus s'échouer toutes les recherches des physiciens et des chimistes pour la connaître. Les phénomènes nombreux auxquels elle donne lieu, sont si étonnans et si diversifiés qu'on n'a pu penser en effet, qu'elle puisse elle seule en être la cause. Nouveau Protée, cette matière singulière se montre à nous, dans diverses circonstances, sous tant de formes diverses, avec des qualités si variées et si étonnantes, enfin, dans des états si différens, que dans la plupart de ces états et de ces circonstances, on l'a constamment méconnue.

140. Cependant les physiciens voulant expliquer les faits nombreux et infiniment variés que sa présence occasionne dans les diverses circonstances où on l'observe, et n'ayant pu l'y reconnaître à cause des divers déguisemens, dans lesquels elle s'y rencontre ; on a été en quelque sorte forcé de créer par l'imagination autant de matières particulières, qu'il y a de modifications principales

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

dans lesquelles la matière dont il s'agit, se présente sans être reconnue. De là furent établis comme autant de matières particulières,

Les phlogistique,
acidum pingue,
 principe inflammable,
 carbone,
 azote,
 hydrogène,
 oxigène,
 etc. etc.

toutes matières imaginaires dès qu'on les distingue de celle du *feu*, et qui, conséquemment, n'ont d'existence que par les hypothèses qu'on a inventées pour leur en attribuer une.

Je vais essayer de mettre dans tout son jour le fondement de cette étonnante assertion ; et j'espère que ce Mémoire, quoique très-concis, relativement à l'étendue de l'objet dont il doit traiter, suffira néanmoins pour remplir mes vues à cet égard.

141. Il existe dans la nature une matière particulière, imperceptible à nos sens lorsqu'elle est dans son état naturel, et dont l'homme n'eut assurément jamais soupçonné l'existence, si des causes capables de lui faire subir différentes modifications, ne nous l'eussent rendue par là très-perceptible, et ne nous eussent alors assuré de son existence.

Long-tems borné à ne connaître la matière dont je parle, que dans certains état de modifi- [modification]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

cation qui l'éloignent extrêmement de son état naturel ; on lui supposa toujours comme essentielles, les qualités et les facultés qu'on lui remarquait dans ces états ; et je crois être le premier qui s'aperçut enfin, que ces qualités et facultés ne lui sont qu'accidentelles, c'est-à-dire, qu'elles ne sont relatives qu'à l'état de modification qu'a acquise la matière qui en est alors douée.

142. En effet, on n'a guères connu la matière du feu que dans son état d'expansion ; et comme on n'a pas même entrevu l'essence de cet état passager, dans lequel cependant on lui voyait produire les phénomènes les plus singuliers, avec une activité variée, mais étonnante ; on lui a attribué la faculté d'être continuellement en mouvement, et d'avoir ses particules dans un état perpétuel de vibration. Cette faculté, répugnant aux qualités essentielles de la matière en général, formait un paradoxe que d'autres physiciens ont tâché de pallier par l'hypothèse d'une prétendue force répulsive, en laquelle se change la force d'attraction, lorsque les molécules des corps sont très-petites et dans la moindre distance possible les unes des autres. Mais cette supposition n'est appuyée sur aucun fait, et se trouve même contradictoire avec ceux qui naissent ou sont le propre de l'aggrégation des molécules qui forment les masses des corps. Voyez dans mes *Recherches*, vol. 1, pag. 67, la note n^o. 1.

Au reste, laissons-là l'examen des efforts qu'on a fait jusqu'à présent pour se tirer d'embarras, n'ayant pas saisi la cause véritable des phénomènes

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

qu'occasionne la matière du feu dans diverses circonstances ; et passons à celui de cette matière, en la considérant d'abord dans son état naturel, et ensuite dans les principaux états de modification où elle se trouve dans la nature.

143. Le feu est une matière simple, très-distinguée de la lumière ; de l'air, de l'eau, et de la terre, par les phénomènes qu'elle produit. Pour s'en former une idée juste, et juger des véritables causes des phénomènes dont je veux parler, il faut considérer le feu dans les différens états dans lesquels il se trouve dans la nature. Or, ces états du *feu* se réduisent à trois principaux, dont la connaissance est indispensable pour l'intelligence de la plupart des faits physiques.

Le premier est celui qui est dans l'essence même de cet élément, celui qu'on nomme son état naturel. Je le désigne dans ce cas sous le nom de *feu éthéré*.

Le second est son état fixé, c'est-à-dire, l'état dans lequel il est, lorsqu'il fait partie d'un corps comme principe constituant. Il s'y distingue en deux sortes : en *feu carbonique*, et en *feu acidifique*.

Le troisième enfin, est son état d'expansion ; état de mouvement particulier, qui le constitue *feu calorique*, et dans

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

lequel ce feu libre, mais éloigné de son état naturel, s'étend et déploie tous les efforts dont il est capable pour recouvrer son état primitif.

ARTICLE PREMIER.

DU FEU ÉTHÉRÉ,

ou du feu naturel libre dans son état

144. L'état naturel d'une matière quelle qu'elle soit, est celui qui est simplement le propre de son essence ; c'est-à-dire, celui qu'elle a lorsqu'elle n'est ni altérée, ni modifiée par aucune cause quelconque ; celui enfin qu'elle conserverait si aucune autre matière n'agissait sur elle, en un mot, si elle était seule dans la nature.

145. Le feu a, comme toute autre matière, un état qui est propre à son essence ; état que je nomme son état naturel, et dans lequel il importe extrêmement de le considérer, si l'on veut se former une juste idée de cette substance, et ne pas lui attribuer, comme facultés essentielles, celles qu'elle acquiert dans ses différens états de modification.

Pour abrégé et simplifier l'expression, j'ai donné au feu considéré dans son état naturel, le

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

nom de *feu éthéré*. Voici comme je caractérise cette substance.

146. Le *feu éthéré* est une matière simple, fluide par essence, élastique et très-compressible, d'une rarité et d'une ténuité extraordinaire, invisible et même imperceptible à nos sens (1), libre, tranquille, froid naturellement, et ayant la faculté de pénétrer facilement les masses de tous les corps.

147. Il paraît que ce fluide est répandu par-tout ;

(1) Quand je dis que le feu est invisible et imperceptible à nos sens, on voit que c'est seulement dans son état naturel. Mais il se fait aisément apercevoir dans ses différens états de modification ; aussi c'est par eux seuls qu'il a été possible de connaître son existence. Lorsqu'il est libre mais dans l'état de *calorique*, on l'aperçoit avec un peu d'attention, et on le distingue sous l'aspect d'un fluide transparent.

C'est lui qui forme les ondulations très-distinctes qu'on observe au-dessus d'un poêle échauffé et le long de son tuyau : c'est lui-même qu'on peut remarquer à la campagne lorsqu'il fait chaud, formant de semblables ondulations à quelques pouces au-dessus de la surface de la terre ; [*Recherches*, pag. 59 et 349. *Voyage de Pallas*, édit. Française in-4°. Vol. 5, pag. 305.] c'est encore lui qui produit les bulles qu'on voit s'élever rapidement et continuellement dans l'eau bouillante ; bulles qui causent les soulevemens de ce liquide qu'elles font bondir à mesure qu'elles le traversent ; enfin, c'est ce même fluide qui forme autour des corps échauffés les atmosphères sensibles qu'on leur remarque.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

qu'il pénètre et environne notre globe ; qu'il s'élève même au-dessus de sa surface jusqu'à une hauteur limitée, mais inconnue ; qu'il a une superficie liquide, comme l'air lui-même et les eaux ; qu'enfin, il forme en quelque sorte une mer immense, dans laquelle l'air et tous les corps situés sous l'atmosphère sont plongés.

148. Le fluide dont il est question est pesant ; mais infiniment moins que l'air, et par conséquent que l'eau et que la terre. Sa pesanteur est moindre que celle de l'air ; puisque dans tel état de condensation qu'il soit, on le voit toujours monter dans ce fluide, lorsqu'il est libre ; ce qui ne peut être que l'effet d'une moindre pesanteur, et non celui d'une qualité particulière. *Recherch.* n°. 60.

149. Sa rarité et sa ténuité sont inexprimables, et sur-tout bien plus grandes que celles de l'air ; puisque, même étant condensé en calorique, il traverse aisément les portes du verre, comme le prouve le thermomètre, et qu'il pénètre en outre les substances les plus dures et les plus compactes.

150. Le feu, dans son état naturel, agit très-peu sur les corps, ne les dilate point, ne produit point la chaleur, n'entretient point la fluidité des liquides ; et sans doute n'altère pas même la densité naturelle de l'air. On sent en effet que si la ténuité ou la rarité du fluide dont je parle, est telle qu'il puisse, sans la moindre obstacle, péné- [pénétrer]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

trer tous les corps, et se répandre sans efforts uniformément partout ; cet élément ne peut produire d'autre effet que celui de diminuer, mais d'une manière insensible et inappréciable, la pesanteur naturelle de tous les corps ; enfin, il ne doit avoir aucune action sur les matières qu'il pénètre ; puisqu'en s'insinuant facilement dans ces matières, rien ne le porte à détruire l'aggrégation de leurs molécules, ni à changer l'état des corps que ces matières peuvent former. *Rech.* n°. 133.

151. Le feu n'a ni couleur, ni odeur, ni saveur qui lui soit propre. Si cet élément est la cause de la couleur, de la saveur, et de l'odeur des corps qui ont ces qualités, ce n'est point à sa présence seulement que ces corps en sont redevables ; mais il les faut attribuer à des certains états de cet élément fixé dans les corps ; états qui ne lui sont point naturels, puisqu'il les perd par sa propre faculté toutes les fois qu'il est libre de le faire. *Recherch.* n°. 135.

152. Les particules du feu sont très-compressibles, puisque les causes qui ont la faculté de modifier cet élément, le condensent jusqu'à un point extrême ; comme le prouvent les phénomènes relatifs à son état fixé dans les corps, et les effets qu'il produit lorsqu'il s'en dégage. *Rech.* n°. 138.

153. Enfin le feu jouit d'une élasticité telle, que les effets en peuvent être prodigieux, comme ils le sont effectivement dans bien des circonstances ; parce qu'ils sont proportionné à l'état de conden- [condensation]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

sation et de cumulation que cet élément peut acquérir ; condensation qui peut être en quelque sorte immense, et qui l'éloigne d'autant plus de son état naturel.

154. On sentira aisément que l'état naturel du feu est celui de sa plus grande rareté ; lorsqu'on fera attention que d'une part aucune cause connue n'a faculté de le rarifier ; et que de l'autre, les divers degrés de condensation qu'il peut acquérir, sont pour lui un état violent et forcé, qu'il perd par sa propre faculté, aussitôt qu'il devient libre.

155. Telles sont les qualités et les propriétés qu'on peut attribuer au feu dans son état naturel, c'est-à-dire, dans l'état qu'il conserverait toujours, sans faire effort pour changer, si des causes étrangères pour lui, n'avaient la faculté de l'en éloigner. Eh bien ! il est évident que dans cet état, le feu n'a nullement le faculté de causer le chaleur ; de dilater les corps ; de liquéfier aucun solide ; de vaporiser des fluides ; de produire la combustion ; de lancer la lumière ; d'occasionner les sensation de la causticité, de la saveur et de l'odeur ; enfin, de colorer les corps, (troisième Mémoire, pag. [sic]) effets que cet élément ne peut produire que par les nouvelles facultés qu'il acquiert lorsqu'il est modifié.

Dans ma *Réfutation*, pag. 20 à 28, j'ai prouvé d'une manière sans réplique, que l'existence de cet état du feu, bien loin d'être imaginaire,

pouvait maintenant passer pour un fait démontré (2)

*De quelques phénomènes qui paraissent dépendre
du FEU ÉTHÉRÉ.*

156. L'existence évidente du *feu éthéré*, et la connaissance de ses qualités et facultés principales, m'ont fait soupçonner fortement (*Recherch.* vol. 1, pag. 53, et vol. 2 pag. 401 et 402.) qu'il est la matière véritable qui porte ou forme le son. Sa ténuité prodigieuse et sa grande élasticité lui donnent les qualités nécessaires pour produire cet effet, c'est-à-dire, pour propager le son, sur-tout à travers les corps solides, même à de très- [très-grandes]

(2) En effet, j'ai prouvé :

1°. Que le feu est une matière particulière dont l'existence ne peut être révoquée en doute.

2°. Que cette matière étant combinée dans les corps, y est nécessairement dans un état de condensation extrêmement considérable, état qui est indispensable pour que cette matière puisse être fixée.

3°. Que le feu étant dégagé de l'état de combinaison, se trouve dans l'instant même *en expansion* d'une manière remarquable.

4°. Enfin, que l'essence même de son mouvement d'*expansion*, qui s'affaiblit graduellement, nécessite l'arrivée d'un terme où cette matière auparavant expansive, a perdu tout mouvement de cette nature, et où elle a recouvré les qualités et les facultés qui lui sont propres. *Réfutat. Suppl.* n. 1019 et 1020.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

grandes distances ; facultés que l'air ne saurait avoir.

157. Si dans le vuide, le son paraît affaibli ; c'est parce que l'effet de l'élasticité du feu qui va en augmentant, à mesure qu'il traverse les matières les plus solides, qui lui donnent latéralement des points d'appui et de repercution, diminue proportionnellement lorsque ce fluide élastique se trouve isolé. Ainsi l'on ne doit plus être étonné si, en se couchant sur la terre, on peut entendre le canon d'un siège à la distance de vingt lieues ; tandis qu'on cesse aussi-tôt de l'entendre, si on se relève pour écouter dans l'air, etc.

Outre les raisons que je viens de donner et celles que j'ai rapportées à la fin de mes *Recherches*, etc. vol. 2, pag. 401 et 402, et qui prouvent que l'air n'est point la cause matérielle du bruit et du son, parce qu'il n'a point la faculté de traverser les corps quels qu'ils soient, et que par conséquent, il ne peut propager au travers de leur substance les secousses, les mouvemens de vibration ou d'ondulation qu'il reçoit des chocs différens qui peuvent l'ébranler ; il faut encore y joindre les preuves qui se tirent de la conformation même de l'organe auditif des animaux.

158. On verra, par exemple, que les animaux en qui cet organe auditif existe d'une manière très-distincte, n'ont pas tous l'appareil extérieur propre à recevoir les impressions de l'air ébranlé par le choc ou le frémissent des corps ; et que le fluide élastique, subtil et pénétrant, qui est la

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

cause matérielle du son, est obligé, dans beaucoup d'animaux, de propager au travers de la substance même du crâne les mouvemens qu'il a reçus afin d'en imprimer l'effet sur l'expansion pulpeuse de leur nerf auditif.

Les uns, en effet, n'ont point de conque ou d'oreille extérieure ; d'autres n'ont pas même de conduit auditif externe. Il s'en trouve qui n'ont point de tympan, qui n'ont point d'osselets ; et la fenêtré ovale ; qui est en partie fermée par l'osselet orbiculaire et l'étrier dans les animaux les plus parfaits, est fermée par une plaque cartilagineuse dans certains reptiles, et enfin l'est entièrement par une plaque osseuse, tout-à-fait soudée à la caisse du crâne dans beaucoup d'animaux, tels que les poissons, etc. alors tout ce qui appartient à l'organe de l'ouïe dans ces animaux, est enfermé avec le cerveau dans le crâne même, et n'a aucune communication libre avec les milieux extérieurs. C'est cependant, pour les poissons, au travers de l'eau d'abord, et ensuite au travers de leur crâne, que le fluide, qui est la cause du son, doit pénétrer pour arriver à leur nerf auditif. Assurément l'air ne jouit pas d'une pareille faculté.

159. Outre que le *feu éthéré* me paraît être la matière propre du son, j'ai encore soupçonné que par les suites de quelques modifications qui me sont inconnues, il constituait vraisemblablement ;

1°. Le fluide électrique.

2°. Le fluide magnétique.

Il est certain que la matière du feu paraît avoir

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

beaucoup d'analogie avec la matière électrique ; puisque les corps qui sont bons conducteurs du fluide électrique, sont aussi de très-bons conducteurs du *feu calorique*. (*Recherch.* vol. 1, n°.195 et 196, et la note de la pag. 199). Si l'on observe qu'une masse de matière électrique ne fait point du tout monter le thermomètre, comme le ferait le *feu calorique* ; cela vient sans doute de ce que la matière électrique traverse tous le corps qui la reçoivent ou la conduisent, avec une facilité beaucoup plus grande que celle dont jouit le *feu calorique*, en traversant les corps qui le reçoivent le plus facilement. En effet, la matière électrique traverse les métaux, l'eau, et les autres substances conductrices de l'électricité, avec une promptitude incalculable, et qu'on ne peut comparer qu'à celle de l'éclair. Cette matière n'a donc pas en traversant ces corps, les mêmes efforts à faire, ni les mêmes obstacles à vaincre, que le calorique en les pénétrant. Ce dernier doit donc les modifier plus facilement ; cela est incontestable. Cette différence entre les deux matières citées, peut très-fort ne pas dépendre d'une diversité de nature ; mais seulement d'une diversité d'état ou de modification.

160. La polarité dont jouissent plusieurs substances minérales, semble indiquer une aptitude particulière à se laisser traverser par un fluide subtil qui s'écoule dans une direction constamment la même ; et donne lieu de présumer que le fluide *magnét.* pourrait n'être que le *feu éthéré* qui se rétablit dans l'équilibre que l'impulsion solaire, plus forte entre les tropiques, lui fait perdre continuellement dans cette partie.

ARTICLE SECOND.

DU FEU FIXÉ EN GÉNÉRAL,

ou du feu considéré dans son état de combinaison.

161. Le feu est sans contredit un des éléments des corps et entre réellement comme principe constituant dans la plupart des composés qui existent (3). Cette assertion est fondée sur les phénomènes que présentent ces mêmes composés dans leur destruction opérée, soit par la combustion, soit par la fermentation ou par les dissolutions en général, et pendant lesquelles le feu qui s'en dégage, se manifeste d'une manière bien évidente. Elle est en outre prouvée par la possibilité de revivifier ou réduire sans addition, certaines chaux métalliques, par le moyen du feu libre qui se combine dans ces matières. Enfin, elle l'est encore par le fait de la métallisation artificielle, qu'on opère aussi par le même moyen. Voyez *Réfutat.* n°. LXXXII.

(3) Le feu entre comme principe constituant dans tous les corps organiques et dans la plupart des minéraux. Il est alors dans un état de condensation et de cumulation très-considérable, et son union avec les autres principes des corps le retient comme enchaîné, et lui ôte la faculté de s'étendre et de se remettre dans son état naturel, c'est-à-dire, dans son état de *feu éthéré*.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

162. S'il est vrai que le feu soit un des élémens constitutifs de la plupart des corps, il est aussi très-vrai que cette matière combinée dans le corps, n'y peut pas être dans son état naturel, c'est-à-dire dans son état de *feu éthéré* ; car sa ténuité et sa rarité extrême, lorsqu'elle n'est pas modifiée, ne lui permettraient pas d'être enchaînée et fixée par la combinaison, ni d'adhérer aux autres principes des corps qu'elle contribue à former ; puisqu'elle a dans cet état, la faculté de pénétrer, sans rencontrer d'obstacle, toute espèce de substance quelle qu'elle soit.

Aussi, le poids considérable des composés où cette matière abonde, (Quatrième Mém. p. 99.) et la violence avec laquelle cette même matière s'étend au moment où elle est dégagée des corps qui la contenaient comme principe, prouvent d'une manière incontestable, que son état de combinaison ou de fixité, est un état de resserrement et de condensation extrêmement considérable, en un mot, un état dans lequel cette matière se trouve très-éloignée de celui qui est naturel.

173. Le feu ainsi condensé, cumulé et fixé dans les corps, s'y trouve retenu et comme enchaîné par les liens de la combinaison, c'est-à-dire, par l'effet de l'enlacement et d'une sorte d'adhérence avec les autres principes des corps qui le contiennent ; aussi s'y trouve-t-il fixé de manière qu'il ne peut par lui-même se dégager, s'étendre, et recouvrer la liberté de se remettre dans son état naturel. Mais si une cause capable de rompre

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

l'union des principes constituans du corps qui le contient, vient à agir ; alors ce feu fixé devient libre, et tend aussi-tôt à se dilater, et à perdre l'état de resserrement et de condensation qu'il avait été forcé d'acquiescer, pour reprendre sa rarité naturelle et son état de *feu éthéré*.

164. Le feu fixé dans le corps n'y est pas dans tous combiné avec un égal degré d'intimité. Il est lui-même soumis à l'influence de l'état de combinaison des autres principes, dans le composé qui le contient. Or, j'ai fait voir dans mon troisième Mémoire, n°. 39, que les différens composés qui existent, n'ont pas tous et ne peuvent avoir une égale connexion dans la combinaison de leurs principes. En effet, l'immense variété des circonstances qui accompagne la formation de la multitude prodigieuse des composés différens qui existent et se produisent chaque jour, fait qu'ils sont distingués les uns des autres, soit par le nombre ou les proportions, soit par l'état de modification et l'arrangement de leurs principes combinés, et qu'en outre ils diffèrent nécessairement par divers degrés d'intimité de leur union. Ainsi deux composés qui diffèrent entr'eux, soit par le nombre, soit par les proportions, la concentration et, l'arrangement de leur principes, ne peuvent point avoir leurs élémens constitutifs dans la même intimité d'union ; car la moindre différence dans la cause en produit essentiellement une dans l'effet : cela est incontestable.

165. Des différences qui se trouvent nécessairement dans l'intimité de connexion des principes des

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

composés, résulte aussi de toute nécessité des différences dans la facilité de leur décomposition et dans leur tendance à se détruire ; car dans les combinaisons les plus parfaites, (comme dans l'or, l'argent, le diamant, etc.) tous les principes se trouvent plus intimement engagés, enchaînés les uns par les autres, et par conséquent plus à l'abri de l'action ou de la provocation des causes extérieures ; le contraire a donc lieu dans les combinaisons les plus imparfaites, c'est-à-dire, dans celles qu'une médiocre connexion des principes, rend faciles à se détruire, et qui jouissent en conséquence d'une tendance à la décomposition très-énergique, et sur le point de s'effectuer (les matières salines).

166. D'après ce que je viens d'exposer et ce que j'ai déjà dit à ce sujet dans mes *Recherches*, n°. 433, et dans mon cinquième Mémoire, pag. 119, on voit que les composés de la nature peuvent être distingués en deux sections : savoir ;

- 1°. En composés parfaits, c'est-à-dire, en ceux qui ont leurs éléments constitutifs intimement unis entr'eux, ce qui amortit leur tendance à se détruire.
- 2°. En composés imparfaits, c'est-à-dire, en ceux qui ont leurs principes médiocrement ou faiblement combinés ; ce qui donne une puissante énergie à leur tendance à la décomposition.

Or, comme le feu fixé combiné dans les corps est nécessairement soumis à l'influence de l'état

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

de combinaison des autres principes de ces corps ; (n°. 164.) il convient de l'examiner dans l'une et l'autre sorte de composé que je viens de citer ; parce que dans l'une de ces deux circonstances, il en résulte pour lui un état particulier, qui lui procure des facultés très-differentes de celles qu'il a dans l'autre.

*DU FEU CARBONIQUE,
ou du feu fixé des composés parfaits, radical des matières
combustibles.*

167. L'INTIMITÉ d'union des principes constitutifs d'une matière quelconque, détermine constamment l'état de modification du feu fixé qui entre dans sa combinaison. Par une suite évidente de la même loi, l'état de modification du feu fixé, qui fait partie constituante d'une matière quelconque, indique l'intimité d'union de ses principes constitutifs. *Réfutat.* Page. 38, etc.

Cela étant ainsi, je nomme *feu fixé carbonique*, ou simplement *feu carbonique* celui qui fait partie constituante des composés dont les principes sont intimement combinés entr'eux. Je lui ai donné ce nom, parce que ce feu fixé fait la bête du charbon, du soufre, des huiles, etc. et qu'il est le radical de toutes les matières combustibles

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

168. Ce *feu fixé*, considéré dans des tems divers et dans différentes circonstances, a donné lieu à l'établissement

du phlogistique,
du principe inflammable,
du carbone,
de l'azote,
de l'hydrogène.

des chimistes. Sans doute qu'un tems viendra où toutes ces dénominations, qui induisent en erreur, en ce qu'elles semblent appartenir à diverses matières, et sur-tout à des matières différentes essentiellement de celle du *feu*, seront effacées et supprimées des ouvrages de chimie.

169. Par la raison que le *feu fixé* dont il s'agit fait partie constituante des composés qui ont leurs principes bien combinés entr'eux, il est lui-même tellement enchaîné par les liens de la combinaison, que malgré l'état de condensation et souvent de cumulation où il se trouve, il n'a aucune force active, aucune puissance provocatrice de la décomposition des autres matières. Mais le *feu calorique* venant à pénétrer les molécules essentielles des composés qui le contiennent, détruit leur état de combinaison, dégage le *feu carbonique*, et produit la combustion de ces composés.

170. Le *feu carbonique*, par les suites de son état de combinaison, n'est point, comme je viens de vous le dire, provocateur de la tendance à la

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

décomposition des autres composés ; aussi les composés que le contiennent uniquement ou avec pureté, sont-ils véritablement insapides et inodores.

171. Sa grande affinité avec l'autre sorte de feu fixé, (le *feu acidifique*) fait que les matières salines, dont ce dernier est le radical, causent à la plupart des composés à *feu carbonique*, une altération qui détruit entièrement l'état de combinaison et la nature de ces substances. (Réfut. n°. CXVII à CXVIII.) Telle est, en effet, la cause de l'action connue des acides sur la plupart des métaux, sur la craie, sur les huiles, etc.

172. Selon son degré de découverte dans les corps, ou selon qu'il est plus ou moins masqué par les autres principes avec lesquels il est combiné, le *feu carbonique* est la cause essentielle de la coloration de toute matière colorée d'une manière quelconque. (Troisième Mémoire, n°. 45 à 52).

Ainsi, tout-à-fait masqué par les autres principes combinés avec lui, les corps qui le contiennent dans cet état, ne peuvent être que blancs ; tandis qu'il colore en noir tous ceux en qui ce feu fixé se trouve entièrement à découvert et dans l'état le plus voisin de son dégagement. La série des différens degrés de découverte du *feu carbonique* dans les corps, donnera donc, comme j'ai déjà dit, celle des couleurs simples, vraies et naturelles, c'est-à-dire, la série des teintes

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

colorantes comprises dans mon échelle chromométrique. (Troisième Mémoire, suppl. pag. 70).

173. Enfin le *feu carbonique*, c'est-à-dire, le feu fixé qui fait partie constituante des composés dont les principes sont bien combinés entr'eux, et dont la tendance à la décomposition est amortie et sans puissance ; ce feu, dis-je, est essentiellement combustible, et se trouve par conséquent le radical de toute matière qui peut brûler. Dans les composés abondamment terreux, il est simplement calcinable. Il rend les corps qui le contiennent seul, immiscibles à l'eau, c'est-à-dire, inextensibles dans sa masse ; il les rend en outre insapides et inodores ; c'est lui seul qui donne lieux aux couleurs réelles et aux couleurs d'apparence de des corps colorés ; enfin, dans certaines circonstances il augmente éminemment la pesanteur des corps, sans doute par l'effet d'un resserrement et d'une cumulation considérable dans ces corps. (Quatrième Mémoire, n°. 106) .

174. Les substances composées dans lesquelles le feu fixé est carbonique, se rencontrent dans trois états dans la nature. Ainsi ces composés sont,

ou solides ; tels que les métaux en général, le charbon, le soufre, les bitumes concrets, les résines, la cire, le beurre, le suif, etc.

ou fluides, tels que les huiles grasses, les huiles essentielles, les bitumes liquides, etc.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

ou gazeux, tels que le *gaz* inflammable, le *gaz* azotique, etc.

Ces composés sont combustibles, et presque tous insolubles dans l'eau. Ils sont en général peu sapides par eux-mêmes, surtout lorsqu'ils sont dans l'état concret et sans mélange du *feu acidifique* dans leur combinaison. Voyez le tableau des principaux états du feu dans la nature pag.

*DU FEU ACIDIFIQUE,
ou du feu fixé des composés imparfaits, radical des matières
salines.*

175. Une des plus importantes considérations que puisse nous offrir la matière du feu combinée dans les corps, c'est sans contredit celle qui concerne le feu fixé dans l'état de *feu acidifique*. Elle nous explique simplement et très-naturellement les faits si singuliers, relatifs aux substances salines, aux dissolutions, aux combinaisons instantanées, et nous montre avec la plus grande évidence, la cause si long-tems méconnue de la causticité, des saveurs, et des odeurs des corps qui ont ces qualités. On peut dire que cette cause toujours cherchée sans succès, fut l'écueil des théories les plus ingénieuses ; aussi est-ce faute d'avoir connu cette modification remarquable de la matière du feu que les chimistes pneu- [pneumatiques]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

matiques, ont été forcés d'imaginer leur célèbre Oxygène (4).

Mais voyons maintenant si la modification du feu dont je parle, est un fait plus fondé et mieux prouvé, que l'existence de l'oxygène que personne assurément ne saurait démontrer.

(4) L'*oxigene* des chimistes pneumatiques est un être de raison ; un être qui n'existe que dans l'imagination de ceux qui l'ont créé ou qui l'admettent ; enfin, un être entièrement supposé. Les chimistes ne l'ont jamais vu, et par conséquent, ne l'ont jamais fait voir à personne. Jamais ils n'ont obtenu ni conservé dans aucun vase la matière supposée, qu'ils nomment *oxigène*. Ils ne l'ont par conséquent jamais soumis à aucun examen, ni à aucune expérience ; cela est positif. Cependant, ils en parlent continuellement ; ils citent les composés qui le contiennent, ceux qui en sont dépourvus, les expériences dans lesquelles ils disent qu'il se dégage de certaines substances pour passer dans d'autres, etc. etc.

N'est-il pas évident que cet être n'a été supposé que pour remplacer le vuide qui résulte de ce qu'ils ne connaissent pas une matière importante (le *feu fixé*, et particulièrement le *feu acidifique*) qui joue un grand rôle dans tous les faits physiques observés ?

Aussi les chimistes pneumatiques ont-ils donné le nom d'*oxigène*, tantôt à une prétendue partie constitutive de l'air, qui se fixe dans les chaux métalliques après leur calcination, et tantôt au *feu acidifique* même, c'est-à-dire, au feu fixé des composés salins. *Réfutat*. Pag. 75. Objection sixième. *Voyez la fin de l'art. Combustion*.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

176. Si l'intime connexion des principes constitutifs d'une matière quelconque, influe sur l'état de modification du feu fixé qu'elle contient (n°. 164), et lui donne des qualités particulières ; peut-on ne pas sentir que tout composé dont la connexion des principes se trouve être faible, mal assurée et en quelque sorte incomplète, doit donner au feu fixé qu'il contient, un état de combinaison particulier, relatif à celui du composé même dont il s'agit ? Dans ce cas, n'est-il pas encore évident que ce feu fixé (le *feu acidifique*) mal enchaîné par l'état de sa combinaison, aura des facultés propres, très-différentes de celles du feu fixé carbonique que nous avons vu se trouver dans un cas contraire ?

Les faits connus prouvent qu'il en a en effet de telles, et même de très-puissantes et très-remarquables. Ce feu fixé mérite donc une dénomination particulière.

177. Cela étant ainsi, je nomme *feu fixé acidifique*, ou simplement *feu acidifique*, celui qui fait partie constituante des composés imparfaits, c'est-à-dire, des composés dont la combinaison des principes est faibles, mal assurée et en quelque sorte incomplète ; composés qui, toujours sont sur le point d'effectuer leur décomposition, et ont une grande tendance à cet effet. J'ai donné à ce feu fixé le nom de *feu acidifique*, parce qu'il est le radical de toutes les matières salines, et que conséquemment il fait la base de tous les acides, et cause tous les degrés de sapidité connus.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

178. Le *feu acidifique* est très-miscible à l'eau, qui provoque rapidement son extensibilité ; aussi ce feu communique-t-il aux molécules essentielles des composés qui le contiennent en abondance, la singulière faculté de s'étendre dans la masse de l'eau qu'elles touchent, sans changer de nature. (Cinquième Mémoire, pag. 99) c'est ce qui fait que l'eau dissout facilement les substances qui le contiennent dans de grandes proportions, et qu'elle le fait d'autant plus complètement que ces substances sont moins terreuses. C'est ce qui fait encore que les matières humides sont provocatrices de la tendance à se détruire des composés à *feu acidifique* ; parce qu'elle le sont de l'extensibilité et par suite de l'action dissolvante ou destructive de ce feu fixé qui tend à se dégager. Conséquemment les organes de la saveur et ceux de l'odorat des animaux, ne peuvent opérer leur fonctions que lorsqu'ils sont humides ou enduits d'humidité.

179. En effet, le *feu acidifique*, ou les molécules essentielles qui le contiennent, en pénétrant et se répandant dans la chair des animaux vivans, par la provocation de l'humidité qui la recouvre en certains endroits et qu'elle contient, altère, désorganise, et dissout cette chair, en se combinant avec ses principes. Son énergie à cet égard est d'autant plus forte qu'il est plus cumulé et plus concentré. C'est pourquoi ce feu fixé ne fait simplement qu'irriter nos organes, lorsqu'en les touchant, il est en petite quantité et n'a plus qu'une faible concentration.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Ce paragraphe explique naturellement la cause de la causticité, de la saveur, ou de l'odeur de certaines matières, dont le *feu acidifique* fait la bête. Voyez en des développemens dans mes *Recherches*, vol. 2, n°. 456 à 474.

180. Par la raison que le *feu acidifique* est du *feu fixé*, c'est-à-dire, du feu combiné dans différens corps ; il est, comme je l'ai dit (*Recherch.* n°. 144 et 145), véritablement modifié, resserré, cumulé sur lui-même, et par conséquent fort éloigné de son état naturel. Il a sans doute cela de commun avec le *feu carbonique* ; mais étant moins intimement combiné que lui, moins enchaîné par les liens de la combinaison, il est tellement sur le point de se dégager, et pour cet effet une tendance si active et si puissante, que les composés qui le contiennent, sont par lui de grands provocateurs de la destruction de presque tous les autres composés.

181. Si par l'effectuation de cette tendance à se détruire, le *feu acidifique* n'obtient pas toujours son dégagement complet ; au moins l'obtient-il en partie, ou réussit-il dans cette circonstance à perdre une partie de sa concentration et à diminuer conséquemment la modification qui l'éloigne de son état naturel. Voyez ce que j'ai dit à ce sujet dans mon cinquième Mémoire, et comparez-le ensuite aux faits connus de toutes les dissolutions.

182. Le *feu acidifique* paraît être véritablement incombustible. Aussi communique-t-il cette qualité

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

aux composés imparfaits qui le contiennent. Cependant il paraît que lorsqu'il est très-resserré et concentré assez fortement pour que les molécules essentielles qui le contiennent soient réduites à former un corps concret ; le *feu calorique* violemment expansif le fait quelquefois décrépiter, fuser, et subir une sorte de combustion qu'on nomme détonation. Peut-être aussi cette sorte de combustion des composés salins, est-elle plutôt due à un mélange des deux sortes de feu fixé dans leur combinaison.

De-là on a lieu de croire que le nitre est à l'égard des matières salines, ce que le foie de soufre et l'esprit-de-vin, sont à l'égard des substances combustibles. Ce sont de part et d'autre des composés contenant dans leur état de combinaison du *feu carbonique* et du *feu acidifique* ; ce qui leur donne à-la-fois la faculté de brûler et d'être dissolubles ou extensibles dans l'eau, et par conséquent d'être sapides (5).

(5) Quelquefois dans ces composés qui ont deux sortes de *feu fixé* pour bête, une surabondance de *feu carbonique* augmente leur faculté combustible, et diminue proportionnellement leur faculté dissoluble : le *phosphore* et les *éthères* en sont des exemples. De même une surabondance de *feu acidifique* dans ces sortes de composés, augmente leur faculté dissoluble et diminue leur combustibilité. L'*alkali* volatil en paraît un exemple ; ce composé étant vraiment combustible, mais plus fortement dissoluble. *Réfutat.*, pag. 44, n. 1046.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

183. Les composés dans lesquels le *feu fixé* est *acidifique*, se rencontrent dans trois états dans la nature ; ainsi, ces composés sont,

ou solides ; tels que les sels concrets, la chaux de craie, plusieurs oxides métalliques, etc.

ou fluides ; tels que les alkalis fluides, (fixes ou volatils), les acides, le miel, etc.

ou gazeux ; tels que le *gaz* fluorique, le *gaz* sulphureux, le *gaz* nitreux, le *gaz* muriatique, le *gaz* méphitique, le *gaz* brumeux, etc.

Ces divers composés sont sapides ou odorans, plus ou moins solubles dans l'eau, et en général peu ou point combustibles. Voyez le *tableau du principaux états du feu dans la nature*, pag.

De quelques phénomènes relatifs au feu acidifique

184. Le feu fixé, dans les corps qui en contiennent, étant soumis à l'influence de l'état de combinaison de ces corps, celui qui y est dans l'état *acidifique*, a une tendance à se dégager d'autant plus active et plus puissante, qu'il est plus fortement concentré et plus abondant, et que le composé qui le contient est moins saturé d'air. Or, comme ce

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

feu acidifique n'a besoin que du contact provocateur de certaines matières pour effectuer sa tendance, c'est-à-dire, pour se dégager des liens qui le retiennent, ou au moins pour s'étendre, et perdre une partie de sa concentration, ces considérations deviennent le fondement de la proposition suivante ;

Le *feu acidifique* des composés imparfaits se dégage ou s'étend toutes les fois qu'il touche des matières qui favorisent son expansion ; et donne lieu alors aux phénomènes qui constituent la causticité, la saveur, et l'odeur, si dans son dégagement ou son extension, ce feu affecte telle ou telle partie des animaux vivans.

185. En négligeant la considération de l'action mécanique du *feu acidifique* qui, en se dégageant ou s'étendant, affecte ou altère les corps qu'il touche, et donne lieu à l'acte qu'on nomme dissolution ; on peut regarder la causticité et la saveur, comme les qualités essentielles des composés à *feu acidifique*, parce que ce *feu fixé* leur donne la faculté de causer aux parties des animaux qu'il affecte, des sensations qui sont relatives à l'intensité de son action. En conséquence, j'ai établi et développé dans mes Recherches les distinctions suivantes, entre la causticité et la saveur.

La causticité.

186. Les corps qui contiennent une quantité considérable d'un *feu acidifique* très-concentré et pas d'air (6) dans leur combinaison, sont nommés

(6) M. Black, savant chimiste Anglais, ayant remarqué que la terre calcaire dépouillée de son air principe, par la calcination, se trouvait alors une matière *caustique* ; et ensuite ayant pris garde que la même chose arrivait aux alkalis, c'est-à-dire, que l'air fixé que contiennent ces substances salines, leur étant enlevé par un moyen quelconque, ces alkalis étaient alors beaucoup plus *caustiques* qu'auparavant ; ce savant crut pouvoir en conclure que le *défaut d'air* dans une substance qui par sa nature devrait en contenir, rendait cette substance *caustique*, c'est-à-dire lui donnait la faculté de décomposer les autres matières, pour s'emparer de leur air et s'en saturer.

Il me semble que M. Black a pris dans le cas dont il est question, l'effet pour la cause même. En effet, quoiqu'il soit vrai qu'un corps *très-caustique*, ne contienne presque point d'air, et que ce corps diminue de *causticité* à mesure qu'il en contient davantage ; cela ne prouve nullement, ce me semble, que l'absence ou le défaut d'air cause la *causticité*. Mais cela prouve seulement que la substance qui peut occasionner la *causticité* d'un corps, (le *feu acidifique*) est d'une nature ou dans un état particulier, qui permet d'autant moins la présence de l'air dans ce corps, que cette substance s'y trouve plus concentrée et plus abondante.

Ainsi, la non-saturation d'air n'est point la cause de la

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

caustique ; parce que s'ils touchent quelque partie humide du corps des animaux, ils ont la faculté de la corroder ; la dénaturer et d'en détruire l'organisation ; et parce que par cette action, ils causent une douleur considérable.

Les matières caustique dont je viens de citer l'essence de la combinaison en général ; sont les acides minéraux concentrés ; les alkalis fixes et volatils, sur-tout lorsqu'ils sont privés d'une grande portion de leur air principe ; la chaux vive ; l'arsenic et divers sels neutres à bête métallique. Or, ces matières se trouvant en contact avec des parties humides des animaux, laissent dégager ou étendre leur *feu acidifique*, s'emparent de l'air

causticité, mais en est une suite ; le principe qui la produit, excluant, proportionnellement à sa concentration et à son abondance, la présence de l'air dans le composé qui le contient. Aussi, à mesure que ce principe de causticité se dégage et se dissipe, le composé qui le contenait s'empare proportionnellement de l'air qu'il fixe dans sa combinaison, et dont il est alors avide pour sa saturation.

Maintenant, les chimistes pneumatiques n'attribuent point uniquement la *causticité* à l'absence de l'air, mais ils l'attribuent en même-tems à la présence et l'abondance de leur *oxigène*.

On sent que par cet être imaginaire, qu'ils regardent comme le principe acidifiant de la nature, ils s'efforcent de remplacer le *feu acidifique* qu'ils n'ont pas su reconnaître. Voyez la note de la pag. 153.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

combiné des parties animales qu'elle désorganisent et dénaturent, et causent en même-tems une douleur considérable, dont les effets et la sensation sont analogues à ceux de la brûlure.

187. Il est certain que le principe qui, par son état et sa quantité, cause la causticité des matières qui le contiennent, est le même que celui qui donne à ces matières la faculté dissolvante qu'elle possèdent à un degré éminent ; et l'on a vu (5^o Mém.) en quoi consiste cette faculté. C'est aussi le même que celui qui, par les suites d'une moindre intensité d'action, cause la saveur ou l'odeur de certaines matières : enfin, c'est encore le même que celui qui, dans un autre état, produit la combustion des corps, leur calcination, etc. etc.

C'est donc à la présence même de la matière du feu qu'il faut attribuer la causticité d'une substance ; puisque ses facultés et la nature des effets qu'elle produit, sont à peu-près les mêmes que celles du feu libre, dans l'*état d'expansion*.

188. On l'avait depuis long-tems pensé avec beaucoup de raison ; mais comme on n'a pas distingué le feu fixé des corps, en *feu carbonique* et en *feu acidifique* ; relativement aux modifications que la diversité de l'état de combinaison de ces corps lui fait éprouver ; et qu'on n'avait pas remarqué l'exclusion plus ou moins complète, que la présence du *feu acidifique* dans un corps, donne à l'air fixé qu'il pouvait contenir ; il en est provenu des doutes et des incertitudes à l'égard de cette théorie

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

du feu fixé dans les corps. Aussi alors le goût des hypothèses et de la nouveauté ont fait imaginer une théorie toute contraire. On a, en conséquence, fortement nié que la *causticité* pût être attribuée à la présence et à l'abondance du feu dans les matières caustiques ; mais comme on l'a nié sans preuves et sans fondement, il faudra sans doute y revenir.

On peut donc maintenant concevoir pourquoi les acides minéraux concentrés, pris intérieurement, sont des poisons brûlans et corrosifs ; pourquoi les combinaisons de ces acides avec les substances métalliques, qui contiennent abondamment du feu fixé, sont des sels neutres très-caustiques ; et pourquoi enfin le *feu acidifique* que l'on communique en abondance à la craie, en la calcinant, ou par sa dissolution dans un acide, donne à cette matière un caractère caustique très-marqué. *Recherch.* Vol. 2, n°. 460 à 474.

La sapidité.

189. Les corps qui ne contiennent qu'une quantité médiocre de *feu acidifique* ou qu'un *feu acidifique* peu concentré, et proportionnellement plus d'air dans leur combinaison, sont nommés *savoureux* ; parce qu'ils ont la faculté d'affecter l'organe du goût sans le détruire. Ils sont appelés *odorans* ; s'ils peuvent s'exhaler en vapeurs dans l'atmosphère, et affecter l'organe de l'odorat.

190. On voit par-là, que les corps savoureux ne

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

diffèrent des corps caustiques que par une moindre quantité et une moindre concentration du *feu acidifique* qu'ils contiennent, et que parce que ce *feu acidifique* s'y trouve masqué et comme retenu par beaucoup d'autres principes qui diminuent la facilité de son dégagement ou son extensibilité. Aussi lorsqu'on étend un des acides minéraux dans une quantité d'eau considérable, cet acide qui dans un état de concentration, est un caustique puissant, n'est plus alors qu'une matière savoureuse.

191. On ne peut pas douter de la présence d'un *feu fixé* facile à se dégager dans les alimens qu'on nomme *savoureux*, ou *acides*, ou *spiritueux* ; car c'est à la facilité avec laquelle se dégage dans les premières voies le *feu acidifique* de ces matières, qu'est dû l'état douceâtre et point acide du chyle et du sang ; tout ce qui passe dans les secondes voies, n'étant jamais ni spiritueux, ni acide.

Il est de fait que le feu imparfaitement fixé des substances savoureuses parvient à s'étendre ou à s'échapper en grande partie, dès la mastication ; et que celui des matières spiritueuses se développe et se dégage de même en grande partie, pendant la déglutition et ensuite dans l'estomac, d'une manière très-sensible.

Qu'est-ce qui ne connaît pas le chaleur agréable que produit dans l'œsophage et dans l'estomac un verre de bon vin, sur-tout lorsqu'on le boit dans un tems ou l'estomac n'est point assez rempli

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

d'alimens, pour que l'effet du *feu fixé* qui se dégage de ce vin soit affaibli ou masqué ? Qui est-ce ensuite qui ne sait pas distinguer la chaleur encore plus vive que produit dans l'estomac un verre d'eau-de-vie ou d'autre liqueur qui, également spiritueuse, c'est-à-dire, de liqueur qui, dans un volume déterminé, contient beaucoup plus *de feu fixé acidifique*, que le vin dont je viens de parler ?

192. Prétendra-t-on que cette *chaleur* remarquable qui se fait sentir aussi-tôt qu'on a bu les liqueurs en question, soit due au frottement des molécules de ces liqueurs dans l'estomac ; et que ce ne soit pas le *feu mal fixé* de ces liqueurs qui, par l'effet du contact qu'elle forment avec les organes humides des animaux, se dégage en partie, devient libre, et agit alors sur ces organes en y produisant la sensation de la chaleur ; comme ferait d'autre feu libre dans l'état de *calorique* ?

Dans l'esprit-de-vin, la quantité de ce *feu mal fixé* et sa concentration y sont si considérables, que cette liqueur en est presque caustique et non simplement savoureuse.

193. Enfin, ce qui acheve de prouver que les corps savoureux contiennent du feu incomplètement ou mal fixé dans leur combinaison, c'est que certaines matières qui, dans leur état frais ou naturel, ont leurs principes constituans bien combinés, n'ont alors qu'une saveur douceâtre et presque nulle. On sait que le beurre frais, l'huile d'olive nou- [nouvelle]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

velle, le saindoux, etc. sont des substances douces, et qui n'ont point d'activité marquée sur l'organe du goût. Mais lorsque ces mêmes substances par la vétusté ou par une autre cause, ont subi une altération dans la combinaison de leurs principes ; alors tout leur feu n'est plus complètement ou parfaitement fixé ; et dans cet état, ces substances ont acquis une saveur qu'elles n'avaient pas auparavant. Tout le monde connaît la saveur insupportable du beurre vieux ou fort, et de celui qu'on fait roussir dans une poêle ; celle d'une huile rancie, etc. etc. En un mot, on sait que les fromages deviennent forts et piquans, à mesure qu'ils vieillissent ; que le gibier, qui n'est point nouvellement tué, acquiert un goût qu'on nomme *fumet*, etc.

194. Tous ces faits me semblent prouver qu'à mesure que les matières composées perdent l'intimité d'union qui se trouvait entre leurs principes constituans, le *feu fixé* de ces matières se trouve alors moins intimement combiné, passe à l'état de *feu acidifique*, et communique dès-lors aux corps qui le contiennent dans cet état, les qualités de caustique ou de savoureux, c'est-à-dire, d'acide, ou d'âcre, ou d'amer, ou de sucré, ou de spiritueux ; selon la quantité, et l'état de concentration de ce *feu mal fixé*, et en même-tems selon les proportions et l'état de combinaison des autres principes combinés avec lui, lesquels masquent ou modifient son action sur nos organes. *Recherch.* n°. 492 à 499.

L'odeur.

195. Lorsque les substances qui contiennent du *feu acidifique* sont dans l'état de vapeurs ou de *gaz* ; elles causent une sensation sur l'organe de l'odorat, si elles viennent à toucher la membrane nerveuse et humide qui constitue cet organe ; elles agissent alors par la même cause que celle qui donne de l'activité aux substances savoureuses, c'est-à-dire, en laissant étendre ou dégager leur feu principe, et en se décomposant. *Recherches*, n°. 499.

Si le *feu acidifique* de ces vapeurs odorantes se trouvait avoir une concentration un peu considérable ; on sent qu'alors il affecterait douloureusement l'organe de l'odorat, et pourrait même altérer ou endommager cet organe. Telle est en effet l'impression de la vapeur presque caustique, qui s'exhale dans la combustion du soufre.

196. Les molécules essentielles des corps odorans ont, outre cette tendance naturelle de tous les composés à se détruire, une tendance particulière à s'étendre et à se rarefier ; leurs principes, qui sont tous ou presque tous élastiques, obtenant par là, une diminution dans leur concentration sans cesser d'être combinés.

Cette extension des molécules odorantes est favorisée par le calorique qui les aide d'abord à vaincre les liens de l'aggrégation ou de toute réu- [réunion]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

nion quelconque, et qui ensuite concourt à opérer l'extension dont elles sont susceptibles.

197. En effet, il s'exhale sans cesse de tous les points de la surface des corps odorans, en contact avec l'air, des molécules essentielles élastiques qui s'étendent aussi-tôt qu'elles cessent d'être réunies en masse, et qui forment autour de ces corps, une atmosphère de vapeurs invisibles et odorantes. Ces mêmes corps odorans diminuent graduellement de volume par ces déperditions, et se réduisent insensiblement à rien, c'est-à-dire, s'anéantissent. Les fluides élastiques qui en sont exhalés, et qui se sont répandus dans l'air, ne s'y conservent que pendant un tems limité, dont la durée varie selon la nature de chaque matière odorante.

198. Je distingue deux sortes principales de matières odorantes : savoir ;

1°. Celles qui sont formées directement par l'action organique des êtres vivans, telles que les diverses huiles essentielles végétales, qu'on observe dans l'état concret, fluide, ou gazeux ; et telles encore que les matières odorantes animales, comme le musc, le castoreum, l'ambre gris.

2°. Celles qui proviennent de la fermentation et de la putréfaction ; tels que l'alkali volatil et différens gaz salins.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

199. Il me semble que les matières odorantes de la première sorte sont des composés huileux et salins à-la-fois ; que conséquemment leurs molécules essentielles contiennent du *feu carbonique* et du *feu acidifique* dans leur combinaison.

Le *feu fixé carbonique* qui paraît s'y trouver en proportion dominante, les rend difficilement miscibles à l'eau, ou extensibles dans sa masse néanmoins ce qui trouve de *feu acidifique* constitue leur faculté d'affecter l'organe humide de l'odorat, et fait aussi que l'eau provoque efficacement la désunion et l'extension des molécules de ces matières odorantes, lorsque sa masse ne les comprime pas par la pression.

200. Des principes que je viens d'exposer, il résulte que celles des matières odorantes de la première sorte qui sont dans l'état concret ou en masse fluide, se résolvent d'autant plus promptement en vapeurs, et par conséquent se dissipent d'autant plus aisément, qu'elles sont à-la-fois en contact avec l'eau et avec l'air atmosphérique. Leur contact avec l'eau provoque en effet l'extensibilité du *feu acidifique* de leurs molécules essentielles, et les fait détacher de la masse commune ; ensuite la facilité qu'elles trouvent à s'élever dans l'instant dans l'air atmosphérique qui les touche, ou selon certaines espèces, à se glisser rapidement entre les deux surfaces contiguës de l'eau et de l'air, jusqu'à ce qu'une extension suffisante, opérée par le calorique, leur permette de s'élever dans l'air,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

fait que dans cette circonstance elles s'exhalent et se dissipent promptement.

201. Si ces corps odorant eussent été totalement plongés dans l'eau, la provocation que ce liquide peut faire à leur *feu acidifique* n'eût produit qu'un effet presque nul ; la pression de l'eau de toute part, faisant obstacle au détachement de leurs molécules, qui sont en grande partie immiscibles dans ce liquide.

De même, si ces corps odorant se fussent trouvés uniquement dans l'air et à sec ; alors privés de la provocation que l'eau peut faire à l'extension et au détachement de leurs molécules, ces mêmes molécules n'étant aidées dans leur tendance à l'extension que par le calorique, ne se seraient détachées qu'avec lenteur.

202. Il est donc évident que la dissipation totale des corps odorans de la première sorte, doit se faire moins promptement lorsqu'ils sont tout-à-fait dans l'air et à sec, que lorsqu'ils sont à-la-fois en contact avec l'eau et avec l'air ; enfin, que lorsque leur molécules essentielles en contact avec l'eau, sont en même-tems libres de s'élever dans l'air ou de se glisser entre les surfaces contiguës de l'air et de l'eau.

Quantité de faits récemment observé par d'habiles physiciens confirment ces principes.

ARTICLE III.

DU FEU CALORIQUE ,

ou du feu libre, dans un état d'expansion.

203. Il y a long-tems sans doute que l'homme connaît la matière de la chaleur, ou du moins qu'il l'a remarquée et même qu'habituellement, il l'a fait servir à ses usages. C'est en effet elle seule qu'il a désignée sous le nom de *feu* : et comme il ne s'est pas encore apperçu que la matière qu'il voyait, n'avait que passagèrement, et par circonstance, les qualités qu'il lui remarquait ; alors il les lui attribua comme essentielles à sa nature.

Ainsi l'on crut que l'essence de la matière du feu était de causer la chaleur, de dilater, ou liquéfier, ou volatiliser, ou vaporiser, ou brûler, ou calciner certains corps ; tandis que cette matière n'a les facultés singulières que je viens de citer, que dans son état très-passager de modification qui la constitue *feu calorique*.

Voyons donc en quoi consiste cette modification singulière de la matière du feu qui en reçoit des facultés si remarquables ; facultés qu'elle n'a point essentiellement.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

204. S'il est vrai que le feu qui est fixé dans les corps, y soit dans un état de condensation et de cumulation très-considerable, (n°. 162.) et par conséquent fort éloigné de son état naturel ; on ne peut disconvenir que toutes les fois qu'un corps qui contient du feu fixé vient à être détruit, le feu qui se dégage de ce corps, ne se trouve point dans son état naturel dans l'instant même de son dégagement. Car quoiqu'alors ce feu soit libre, il est encore nécessairement condensé, puisqu'il n'a pas encore eu le tems de s'étendre, de se rarefier et de perdre toute la condensation qui l'éloigne de son état naturel.

205. Cependant, comme ce feu nouvellement dégagé tend réellement à reprendre sa rareté naturelle ; et à se remettre dans son état de *feu éthéré* ; il se trouve, dans l'instant même qu'il est devenu libre, jouir d'un mouvement expansif qui le rend véritablement actif, et le constitue dans l'état de *feu calorique*.

206. Lorsqu'on se trouve à une distance quelconque

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

d'un foyer contenant des matières embrâsées ; comme devant une cheminée dans laquelle il y a bon feu, ou dans le voisinage d'un grand feu allumé en plein air, on se sent pénétré d'une matière particulière qui s'émane du foyer où se fait la combustion, se répand de tous côtés, et agit d'une manière remarquable sur tous les corps qu'elle pénètre.

Or, je prétens que la matière dont je parle, et en un mot, que ce *feu calorique* qui s'émane des corps embrâsés, est alors dans un véritable état d'expansion, c'est-à-dire, qu'il est alors en train de s'étendre dans tous les sens, de se dilater, de se raréfier, et qu'il le fait d'une manière telle que la violence de son expansion, qui d'abord est extrême, diminue dans une progression tout-à-fait relative à l'augmentation de son volume et de sa rareté. *Réfutat.* Pag. 22, n°.1011.

207. Ce qui prouve que ce n'est point une supposition, mais un fait très-positif ; c'est que l'activité d'expansion dont est douée cette matière pénétrante, est d'autant plus grande, et agit en effet d'autant plus sur les corps qu'elle touche, qu'ils sont plus près des matières embrâsées dont elle se dégage. *Réfutation*, *ibid.*

Soyez, par exemple, à une distance moyenne du lieu où se fait la combustion ; le *feu calorique* qui des divers points de l'embrâsement arrivera sur vous, vous fera éprouver en vous pénétrant une sensation que vous nommez *chaleur* ; et dont

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

vous pouvez mesurer l'intensité avec un thermomètre.

Reculer ensuite plusieurs pas, en vous éloignant du feu, le fluide qui viendra alors vous pénétrer, aura moins de force d'expansion, parce qu'il aura fait plus de progrès vers sa rarité naturelle. Il sera donc alors moins répulsif ; il dilatera moins de liqueur de votre thermomètre ; aussi vous en éprouverez une chaleur moindre, dont le thermomètre vous indiquera encore l'intensité.

208. Rapprochez-vous, au contraire, du foyer d'embrâsement beaucoup plus que vous n'étiez d'abord. Dans l'instant même, vous vous sentirez pénétrer d'une matière si violemment active, qu'en s'étendant avec rapidité dans votre substance, elle gonflera vos vaisseaux, tendra et tirailera vos fibres et vous fera éprouver, non cette chaleur douce que vous ressentiez auparavant, mais une véritable douleur, dont on exprime l'idée par le mot *brûlure*.

209. Enfin, si à une très-petite distance des matières qui subissent la combustion, vous en approchez d'autres quelles qu'elles soient ; les effets que leur fera éprouver sur le champ le *calorique* violemment expansif qui les pénétrera, sont connus de tout le monde ; et l'on sait que dans ce cas, les matières sèches et combustibles pourront elles-mêmes s'enflammer, que quantité de fluides s'évaporeront, que divers solides se dilateront, qu'ils

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

pourront ensuite se liquéfier, et peut-être se calciner, etc. etc.

210. Quelqu'un maintenant osera-t-il prétendre que le fluide qui émane de toutes parts des matières qui brûlent, s'en écoule simplement et tranquillement, n'ayant d'autre mouvement que celui que son écoulement constitue ; et qu'il se répand partout, en jouissant près de sa source, du même état que celui qu'il conserve à mesure qu'il sera éloigné ? les faits que je viens de citer démontrent évidemment le contraire. Ils prouvent assurément que ce fluide est alors doué d'un mouvement expansif, qui commence avec une violence et une rapidité inexprimable, se ralentit ensuite progressivement, à mesure qu'il augmente en volume et en rarité, et qu'à la fin ce mouvement d'expansion doit s'éteindre et cesser entièrement, le fluide qui en était doué ayant recouvré la rarité qui lui est propre. Aussi ce même fluide cesse-t-il alors d'être *calorique*. *Réfutat.* pag. 24.

211. Je nomme donc *feu calorique*, le *feu libre* qui se trouve dans cet état passager d'expansion qui le porte à perdre une condensation qui l'éloignait de son état naturel ; et qui fait qu'il se dilate alors par sa propre faculté, jusqu'à ce qu'il ait recouvré la rarité qui est dans son essence.

Je compare, en quelque sorte, le mouvement expansif dont est doué le *feu calorique* au moment où il l'acquiert, à ce mouvement de détension dont jouit un *arc* dans l'instant même où

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

l'on coupe la corde qui le tenait tendu. Le *feu calorique*, comme l'arc ; parviendrait aussi dans un instant presque indivisible, à se rétablir dans sa rarité naturelle, et cesserait, par conséquent, d'être calorique, si des causes dont je vais parler, ne retardaient plus ou moins les progrès de son expansion, et ne lui procuraient par-là, une durée plus ou moins soutenue ; quoiqu'essentiellement limitée.

212. En effet, à mesure que le *feu calorique* s'étend pour se remettre dans l'état de *feu éthéré* (p. 135.), ce fluide éprouve de la part de tous les corps ou des milieux environnans qu'il est obligé de traverser, une résistance plus ou moins grande, selon la nature de ces corps ou milieux qui la forment. (*Rech.* n°. 70 et 207.) Mais comme il déploie alors pour vaincre cette résistance, tous les efforts dont il est susceptible, selon son degré de condensation, cet élément dans ce cas, modifie ou altère toutes les substances qu'il pénètre.

213. La nature des modifications ou des altérations que le *feu calorique* produit sur toutes les substances qui se trouvent exposées à son action, prouve bien clairement la manière même dont il agit lorsqu'il est dans cet état ; car ce n'est partout, ou qu'augmentation dans les volumes, ou qu'écartement, séparation ou répulsion des parties (7).

(7) Dans le cas où le *feu calorique* produit par les efforts qu'il fait pour s'étendre, une augmentation dans les vo- [volumes]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

214. L'écartement des parties que le *feu calorique* peut produire dans la substance des corps inanimés, a aussi lieu lorsque la même cause agit sur celle des être vivans sensibles (les animaux) ; mais comme je l'ai déjà dit, il en résulte pour ceux-ci une sensation particulière, qu'on nomme *chaleur* ou *brûlure*, selon l'intensité de l'action du *calorique* qui les pénètre.

On sent, en effet, que lorsque cet écartement des parties de la substance des animaux, par l'insinuation du *feu calorique*, se fait faiblement pour n'altérer aucun organe ; la sensation qui en résulte pour eux est légère, douce, agréable,

lumes des corps qu'il pénètre ; on sent que cette augmentation est un effet très-simple de l'écartement des parties, mais qui ne va cependant que jusques à la diminution du nombre des points de contact entre les molécules essentielles aggrégées : ainsi les métaux, etc. sont dilatés par le *feu calorique* qui les pénètre.

Mais lorsque les efforts expansifs de cette matière qui s'étend, vont jusqu'à causer la séparation complète des parties des corps, dans ce cas il en résulte ou la liquéfaction, ou la vaporisation de ces mêmes corps, si la séparation dont il s'agit, n'a lieu qu'entre leurs molécules essentielles, ou si cette séparation s'opère entre leurs principes constituants. Ainsi, le *feu calorique* peut, par son mouvement d'expansion, liquéfier la cire, l'étain, le plomb, etc. volatiliser le diamant, le soufre, l'arsenic, etc. et il peut décomposer les corps en les brûlant, les calcinant, et faisant dissiper leurs principes les moins fixes.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

et s'appelle *chaleur* ; tandis qu'avec raison, on a donné le nom de *brûlure* à celle qui résulte d'un écartement opéré par le calorique avec une véhémence capable d'altérer les organes de l'animal qui éprouve et de lui causer de la douleur. Voyez mes *Recherches*, vol. 1, n°. 161.

On voit que la cause de la chaleur est même que celle de la brûlure, et qu'il n'y a de différence, comme je l'ai prouvé, que dans le degré d'activité de cette cause. Mais le feu dans son état naturel, (le *feu éthéré*) n'eût pu produire la chaleur et encore moins la brûlure ; car dans cet état il n'a aucun effort à faire, puisqu'il pénètre aisément tous les corps, et qu'il n'a aucun mouvement qui lui soit propre.

215. Ce que je viens d'exposer, suffit pour faire sentir combien on a eu tort de confondre la chaleur avec la matière même du feu ; et de dire que les divers corps qui existent, ont chacun une *chaleur spécifique* qui est particulière à leur nature ; comme s'il y avait une substance qu'on pût appeler *chaleur*. A la vérité depuis, l'on est revenu de cette erreur, en reconnaissant l'existence du *calorique* ; mais on en commet une autre, en le regardant comme une matière permanente dans la nature, avec ses qualités et facultés connues : tandis que ce n'est autre chose que la matière du feu modifiée, jouissant alors passagèrement de qualités et facultés de circonstances, qu'elle perd entièrement aussi-tôt qu'elle y peut parvenir.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

216. Le feu qui se dégage des corps, par la fermentation et pendant les effervescences, se trouve dans un état d'expansion, comme celui qui s'exhale des matières que la combustion détruit. Aussi ce *feu* devenu *calorique*, cause alors la chaleur, dilate les corps, et suffit quelquefois pour enflammer les substances qui sont exposées à son action. *Recherch.* n°. 166.

217. Tout le *feu calorique* qui est, ou qui se reproduit sans cesse dans la nature, ne provient pas uniquement de la décomposition des corps. Le frottement des corps solides entr'eux, et les chocs multipliés des particules de lumière contre les matières qu'elles ne peuvent traverser, ont la faculté de condenser le *feu éthéré*, qui est répandu par tout (8), de le mettre en expansion, et par conséquent, de le réduire en *calorique*. Ces deux causes agissent en déplaçant le feu qui en

(8) Comme le *feu éthéré* pénètre tous les corps avec la plus grande facilité ; il est clair qu'il doit se trouver répandu par-tout presque uniformément [sic]. Aussi le frottement des corps solides entr'eux, peut-il, en le rassemblant, le cumulant et le condensant, le mettre en expansion et le rendre alors sensible. [*Recherches*, n. 313 à 322].

De même l'impulsion continuée de la lumière contre ce fluide (le *feu éthéré*) qu'elle foule et refoule sans cesse, le cumulant sur lui-même et le condensant dans le voisinage des corps solides qui la réfléchissent, le met encore en expansion, c'est-à-dire, le réduit en *calorique*. (*Recherch.* n. 332 à 338.)

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

est dans son état naturel, en le rassemblant, en le cumulant et en refoulant sur lui-même, au point de le modifier réellement, et de le laisser en expansion. *Recherch.* n°. 167.

218. J'ai dit qu'à mesure que le *feu calorique* s'étend pour se rétablir dans l'état de *feu éthéré*, il éprouve de la part de tous les corps et des milieux environnans qu'il est obligé de traverser, une résistance plus ou moins grande, selon la nature des corps ou des milieux qui la forment (*Rech.* n°. 257.). Maintenant je dis qu'il est prouvé par l'observation (*Rech.*, 1. p.149), que de toutes les matières qui retardent les progrès de l'expansion du *feu calorique*, l'air est celle qui produit le plus éminemment cet effet, comme l'eau et les substances métalliques sont celles qui le produisent le moins.

L'air oppose en effet à l'expansion du *feu calorique* qu'il touche, une résistance d'autant plus considérable que cet air qui la forme, est plus dense, et que le *calorique* qui l'éprouve est lui-même moins raréfié. D'où il suit que toutes les fois que l'air environnera les masses de feu, dès l'instant qu'elles sont dégagées des corps et devenues libres ; cet air formera un obstacle momentané à leur expansion, les empêchera de se rarefier aussi promptement qu'elles le pourraient faire sans lui, et agira contr'elles avec d'autant plus de succès, qu'il sera plus froid, et par conséquent, plus condensé.

Cette faculté de l'air, bien constatée par les

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

faits connus (n°. 218), jete le plus grand jour sur la théorie de la combustion (*Rech.* 1. p. 145.) et sur celle de l'élévation de l'eau dans l'état de vapeur.

219. Le *feu calorique* peut être amassé dans certaines matières, par communication, jusqu'à un point limité, qui varie selon la nature de ces matières. Mais après cette quantité, le nouveau calorique qu'on essaierait d'y introduire encore sans changer leur état de combinaison, n'y pénètre plus, ou s'en échappe aussi-tôt, s'il a pu y être introduit. Dans ces divers cas, le *feu calorique* reste libre et ne fait point partie des matières qui le contiennent dans leur masse.

220. Néanmoins par des moyens connus de l'art, (par nos fourneaux de forges) en introduisant dans certaines matières, un calorique dense et considérablement cumulé, on parvient à changer leur état de combinaison, à y fixer ce calorique comme principe constituant, et dès-lors ces matières sont changées de nature. Tel est le principe de la métallisation, principe jusqu'à présent totalement méconnu. *Recherch.* vol. 2, n°. 920 ; et *Réfutat.* pag. 201, n°. LXXXII.

221. Lorsqu'on expose des vaisseaux bien clos à l'influence soutenue d'un *calorique* très-dense ; ce calorique les pénètre, s'amasse dans leur intérieur, s'y conserve, et s'y trouve nécessairement dans un état de repos ; parce que de nouveau *calorique* n'y peut plus pénétrer, quelle que soit la

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

violence du feu continuellement appliqué à ces vaisseaux.

Cet état de repos du *feu calorique* dans les vaisseaux fermés, le rend incapable d'altérer l'état de combinaison des matières combustibles ou calcinables qu'on aurait mises dans ces vaisseaux (9). Il n'y peut donc opérer ni leur combustion, ni leur calcination. *Recherch.* vol. I, pag. 303.

Mais comme dans des vaisseaux ouverts exposés au feu violent de nos fourneaux, il s'établit dans leur intérieur un courant rapide de *calorique*, par l'arrivée continue de nouvelles masses de feu qui chassent successivement celles qui s'y trouvaient ; ce courant, dis-je, a alors la faculté de détruire l'état de combinaison des matières exposées dans ces vaisseaux. Il y produit donc, soit leur combustion, soit leur calcination, selon la nature de ces matières ; ce qu'en effet l'expérience confirme. *Réfutat.* n°. CXXXVI.

222. Il n'y a que le mouvement subit d'un fluide en expansion qui puisse procurer à ce fluide la faculté de lancer la lumière en ligne droite, par files divergentes et dans toutes les directions à-la-fois ; parce que ce mouvement s'opère en même

(9) Il ne pourrait y avoir d'exception à ce principe, très-fondé en général et confirmé par les faits, qu'autant qu'on enfermerait dans les vaisseaux clos en question quelque substance très-aisément altérable, par la nature de sa combinaison.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

tems du centre vers tous les points de la circonférence de la masse expansive du fluide qui lance la lumière. *Réfutat.* pag. 71. *Deuxieme object.*

C'est par cette raison que lorsque le *feu calorique* jouit d'une grande force d'expansion, comme dans le premier instant de son dégagement des corps ; il est alors un fluide lumineux, c'est-à-dire, un fluide qui lance la lumière dans toutes les directions possibles. Mais dès qu'il a fait quelque progrès dans sa dilatation ; sa force expansive dès-lors fort affaiblie, ne lui donne plus la faculté de lancer la lumière, et alors le *feu calorique* est un *fluide obscur* (10).

223. Je termine l'exposition des principes de ma théorie sur la matière du feu, par le développement concis de la proposition suivante, empruntée de mes *Recherch.* vol. 1, pag. 227.

Il y a continuellement dans toutes les parties du globe que nous habitons, une quantité de feu mis en expansion par l'influence de la lumière, qui constitue sa chaleur commune.

Si tout le feu libre qui existe dans la nature, pouvait se trouver un instant entièrement dans l'état de *feu éthéré* ; l'air reprendrait aussi-tôt toute

(10) Voyez mon échelle THERMOMÉTRIQUE MILLIGRADE, *réfut.* Pag. 51. Voyez aussi mes *Recherch.* Vol. 1, n° 339 à 343.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

sa densité primitive ; l'eau peut-être, perdrait son état de fluidité : la vie des êtres organiques cesserait sans doute sur le champ ; il ne s'opérerait plus de composition nouvelle ; et bientôt par la continuité de cette cause, la face de notre globe serait totalement changée.

Mais cela n'arrive point, parce qu'il y a continuellement dans toutes les parties du globe que nous habitons, une certaine quantité de *feu calorique* qui, quoique s'y détruisant sans cesse en passant à l'état de *feu éthéré*, s'y trouve aussi sans cesse renouvelé par une cause continuellement agissante, dont je vais faire mention.

224. On ne connaît point en effet le degré de froid qu'on peut appeler le *froid absolu*, et qui n'est autre chose que la privation complète du *feu calorique*. Le plus grand froid qu'on ait observé, et même qu'on puisse observer, n'est qu'une quantité de chaleur beaucoup moindre que la chaleur commune ; mais ce n'est point une privation complète de chaleur ; ce ne le peut pas être ; et par conséquent, le plus grand froid observé n'est point le *froid absolu*. Aussi, tant que la cause que je vais indiquer subsistera, il ne sera possible que le *froid absolu* ait lieu dans aucune des parties de notre globe.

225. Il est aisé de sentir que la cause dont je veux ici parler, doit être rapportée à l'action du soleil. En effet le soleil, quelle que soit la nature de sa substance et de son état constitutif, est un

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

foyer immense, d'où la lumière, (Troisième Mémoire, n°. 52 à 60.) est lancée continuellement et de tous les côtés possibles. Or, cette lumière constituée par des particules solides disposées par files et ayant un mouvement rapide, vient former sur les corps qu'elle ne peut traverser et qui la réfléchissent, une multitude de chocs qui s'y répètent tant que la cause s'agit.

226. L'observation nous apprend que les chocs multipliés de ces particules de lumière, ont la faculté d'agir sur le *feu éthéré* qui se trouve répandu partout (n°. 147), de le déplacer, de le rassembler dans les lieux mêmes où ces chocs sont excités, enfin de la fouler et refouler sur lui-même en le comprimant de toutes parts, et par conséquent de le condenser et de le réduire dans l'état de *feu calorique*. Voyez mes *Recherch.* vol. I, n°. 333 à 339.

227. La proposition suivante, développée dans mes *Recherches*, vol. 1, pag. 278, reçoit de l'observation que je viens de citer, tout le fondement possible : la voici.

L'action du soleil suffit pour communiquer à la masse du globe terrestre, la chaleur commune qu'on lui observe, et pour produire celle qui se fait ressentir à sa surface.

Si le chocs que produisent les particules de lumière qui rencontrent des corps qu'elles ne peuvent traverser, ont la faculté de rassembler le

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

feu éthéré, de lui faire perdre sa rarité naturelle, de l'amasser et le cumuler dans les endroits où se font les chocs dont il s'agit ; enfin de la réduire en *calorique*, et par conséquent d'occasionner dans ces lieux, une chaleur expansive qui la forme, peut pénétrer ; on en peut conclure que le globe de la terre doit avoir en tout tems dans sa masse, un degré de chaleur à-peu-près égal : car,

Dans tous le tems et sans aucune interruption, la moitié du globe reçoit continuellement l'impulsion des rayons solaires.

228. Quoiqu'une grande partie du *calorique* formé et amassé sans cesse à la surface du globe par l'impulsion de la lumière, s'élève ensuite dans l'atmosphère en se raréfiant, et parvient ainsi à s'exhaler et à se détruire ; (*Recherch.* n.° 349) néanmoins il s'en trouve nécessairement une portion considérable qui est forcée de pénétrer dans la masse du globe, qui s'y répand en se partageant de proche en proche entre toutes ses parties, et y réparant la chaleur qui s'en dissipe continuellement, y entretient dans une intensité presque toujours égale, celle qui s'y trouve en effet sans cesse.

Ce terme de chaleur, qu'on peut rapporter à-peu-près au 10e degré au-dessous de la congélation du thermomètre de Reaumur, doit toujours se conserver le même, parce que la cause qui la produit, agit toujours de la même manière, et

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

qu'elle agit avec une énergie toujours à-peu-près la même ; puisque l'astre qui en est la source, ne varie que médiocrement dans sa distance.

229. Lorsque la lumière lancée par le soleil tombe perpendiculairement sur la surface du globe : elle y arrive après avoir traversé la moindre portion de l'atmosphère, et par conséquent n'ayant essuyé dans sa vitesse que la moindre altération possible ; d'où il résulte que cette lumière, par son choc plus violent, peut amasser sur le globe un *feu calorique* plus abondant et plus intense que celle qui n'y parvient qu'obliquement, c'est-à-dire, qu'après avoir été affaiblie par la grande portion de l'atmosphère qu'elle a été obligée de traverser. D'ailleurs la lumière perpendiculaire contient, en le foulant et refoulant sur la terre, le *feu calorique* qu'elle a formé ; au lieu que la lumière oblique laisse dissiper le *calorique* à mesure qu'elle le forme.

230. Ces principes incontestables suffisent pour rendre raison de la différence qu'on observe en général, dans la température commune de tel ou tel climat ; de celle qu'on observe aussi dans les diverses saisons de l'année ; enfin, relativement à un lieu déterminé, de celle qui se fait sentir dans les différentes heures du jour.

231. Outre cela, si on a remarqué une sorte d'égalité dans la chaleur moyenne de l'été, dans tous les climats de la terre ; on peut reconnaître dans ce phénomène la compensation exacte qui se trouve

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

par tout dans les deux manières avec lesquelles le soleil agit sur notre globe ; car chaque région de la terre gagne en durée de la part de l'action de cet astre, ce qu'elle perd par l'obliquité de ses rayons, et *vice versa*. Voyez mes *Recherches*, vol. 1, pag. 286.

De quelques phénomènes relatifs au feu calorique

232. Puisqu'il n'est pas possible de méconnaître le *feu calorique*, c'est-à-dire, le feu libre que certaines causes mettent dans un état d'expansion, et qu'il ne faut pas le regarder comme une matière permanente dans cet état ; mais comme une matière conservée par renouvellemens successifs, dans toutes les parties de notre globe, comme une matière enfin qui se reproduit en cet état, dans les combustions, les fermentations et les décompositions subites, en un mot, dans les chocs solides entr'eux : examinons quelques-uns de ses effets les plus remarquables, afin de nous en former une juste idée, et de juger de ses facultés dans diverses circonstances.

De la combustion.

233. Le phénomène physique le plus commun ; celui pour ainsi dire que chacun n'a cessé d'avoir sous les yeux dans tous le tems de sa vie, en quelque circonstance qu'il soit ; celui cependant

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

que jusqu'à présent les physiciens même les plus habiles ne sont point parvenus à expliquer sans suppositions arbitraires, c'est sans contredit la *combustion*.

Cela ne pouvait être autrement. En effet, il a dû être impossible d'expliquer ce phénomène remarquable, tant que l'on n'a pas connu, 1°. L'état passager d'expansion du *feu calorique* ; 2°. La condensation et la cumulation considérable du *feu fixé* dans les corps ; 3°. La résistance singulière que l'air fait à l'expansion du feu, dont il retarde d'autant plus efficacement la raréfaction, qu'il est lui-même plus froid et plus dense.

234. La *combustion* est la décomposition subite d'un corps, ou de certaines de ses parties, opérée par l'application du *feu calorique* lumineux, maintenu contre ce corps par le contact de l'air.

235. Le *feu calorique* appliqué et maintenu contre le corps combustible, pénètre promptement dans sa masse ; s'insinue bientôt entre les principes combinés des molécules essentielles qui la forment ; en désunit la connexion ; la sépare ; et décomposant ainsi successivement chacune des molécules essentielles de ce corps, il en dégage le *feu fixé carbonique* qui entraine dans sa composition.

236. Dès l'instant que le *feu fixé* du combustible se trouve dégagé, il est aussi-tôt transformé en *feu calorique* (page 172.) ; parce qu'alors étant libre, il tend sur-le-champ à perdre l'extrême

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

condensation qu'il éprouvait étant combiné et fixé. Ce nouveau *feu calorique* se joint au même instant au *feu calorique* appliqué, et en augmente ou renouvelle la masse.

237. J'ai dit (n°. 218) que l'air résistait constamment à l'expansion du *feu calorique*, qu'il en retardait les progrès, et qu'il le faisait d'autant plus efficacement qu'il était lui-même plus froid et par conséquent plus condensé. Il suit de ce principe, que toutes les fois que l'air environnera les petites masses de feu dès l'instant qu'elles sont dégagées des corps et transformées en *calorique*, cet air formera un obstacle à leur expansion, les empêchera jusqu'à un certain point de se raréfier, et agira contr'elles avec d'autant plus de succès, qu'il sera lui-même plus dense, et que les masses de feu nouvellement libres, seront moins dilatées.

238. Examinons maintenant ce qui arrive à un corps qui éprouve la *combustion*.

Supposons, par exemple, un morceau de bois bien sec, auquel on applique du *feu calorique lumineux*. Ce *feu calorique* fait effort pour s'étendre, afin de perdre la densité qui l'éloigne de son état naturel ; mais comme les matières qui l'environnent sont d'une part, l'air qui s'oppose fortement à sa dilatation (*Rech.* n°. 49 à 76.), et de l'autre le morceau de bois contre lequel on l'a appliqué ; ce feu alors déploie nécessairement une partie de son effort expansif contre le morceau de

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

bois, pénètre dans sa substance, et cause par son mouvement répulsif, un écartement, soit dans les fibres de ce bois, soit dans leurs molécules essentielles et même entre leurs principes. Ainsi agissant toujours comme un coin, ou comme un ressort dans tous les interstices des molécules essentielles et de leurs principes entre lesquels il s'insinue ; bientôt il parvient à altérer la substance même de ce bois, à détruire la connexion des principes sur lesquels il agit, à changer leur état de combinaison, enfin à dégager les masses de *feu fixé* qui entraînent dans la composition de la substance du bois dont il s'agit.

239. Les masses de feu nouvellement dégagées, se joignent dans l'instant à celles qui les ont délivrées, et tendent aussi à se dilater avec elles. Or, l'effort commun de ces masses de *feu calorique* réunies, contre l'air environnant qui résiste à leur expansion, et contre le bois où elles sont appliquées et maintenues par l'effet de la résistance de l'air ; augmente de plus en plus l'altération qu'éprouve ce morceau de bois ; en brise successivement de nouvelles fibres ; en détruit ou décompose les molécules essentielles ; en un mot, en dégage progressivement d'autres masses de *feu fixé* que leur état de combinaison retenait captives.

240. De cette manière, on conçoit que l'incendie doit augmenter : parce que plus il se trouve de *feu* dégagé, plus les moyens propres à la destruction des molécules essentielles du bois cité sont puissans ; surtout si l'air environnant continue

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

de résister à l'expansion de cette masse de *feu calorique* appliqué contre le bois, et qui fait effort pour s'étendre. *Recherch.* n°. 208

Colonne d'air ascendante, essentielle à la combustion.

241. Toute combustion qui exige de la durée, c'est-à-dire, qui ne s'opère point et ne s'achève point en un seul instant, ne peut subsister, sans la formation et la conservation d'une colonne d'air ascendante, au-dessus des matières qui brûlent.

En effet, l'air qui, en résistant à l'expansion du *feu calorique*, le touche immédiatement, s'en trouve lui-même modifié (dilaté) sur-le-champ ; car ce feu, par la violence de son effort, pénètre cet air malgré sa résistance, et le dilate dans l'instant. (*Recherch.* n°. 76) Or, cet air ainsi dilaté, n'oppose plus à l'extension du *feu calorique* qu'une faible résistance ; et s'il continuait de rester auprès de la masse de *calorique* dont il s'agit, ce feu n'éprouvant presque plus d'obstacle pour s'étendre, ne ferait contre le morceau de bois en question, que de très-faibles efforts. Il n'en pourrait plus rompre les fibres ; il n'en désunirait plus les principes ; enfin, il n'en dégagerait plus de *feu fixé*, et par conséquent la combustion cesserait.

242. Mais il n'est point ainsi : tout l'air qui touche immédiatement le *feu calorique*, s'en trouve nécessairement dilaté . Or, cet air par sa dilatation

occupant un plus grand espace qu'auparavant, devient plus léger que l'air voisin qui n'a point subi la même raréfaction ; il est donc sur-le-champ déplacé par celui-ci, et se trouve forcé de s'élever selon les lois de la pesanteur relatives aux fluides. Le nouvel air non-dilaté qui remplace celui que le feu venait de raréfier, renouvelle bientôt par sa densité, la résistance qu'opposait le premier air. Il est vrai que le feu agissant alors sur ce nouvel air qui lui fait obstacle, comme le précédent, le dilate aussi dans l'instant même, et diminue bien vite en lui, la faculté qu'il avait de s'opposer à son expansion. Mais comme la dilatation de cet air le force encore de monter et de céder sa place près du feu, à un air plus dense qui y arrive toujours ; on sent qu'il doit alors s'établir un courant d'air, formant une colonne montante continuellement au-dessus des matières qui brûlent, et qui est entretenue par l'air inférieur et latéral qui remplace sans cesse près du feu, celui qui, raréfié, s'échappe par la colonne ascendante. On sent enfin que le *feu calorique* appliqué doit éprouver de la part de l'air environnant, une résistance continuelle à son extension ; parce que les obstacles que lui oppose cet air, sont aussitôt renouvelés par le courant qui s'établit, que diminués par l'action altérante du *feu calorique* ; et que par conséquent au moyen de cette colonne ascendante, la *combustion* peut continuer jusqu'à l'entière destruction du morceau de bois. *Recherch.* n°. 210.

143. Pour terminer ce qui est relatif à la colonne

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

d'air ascendante qui existe nécessairement au-dessus de toute combustion pendant sa durée, je dirai que cet air qui la forme, n'a pu être dilaté que parce qu'il a été pénétré par une certaine quantité de *feu calorique* : or, comme cet air monte dans un état de dilatation, il emporte avec lui le *feu calorique* qui a pénétré dans sa masse et la tient dilatée ; d'où il résulte qu'il ne peut y avoir de colonne d'air ascendante au-dessus de la combustion, sans une dissipation continuelle d'une partie du *feu calorique* appliqué qui la forme.

244. Cette considération m'a fait établir dans mes *Recherches*, n°. 218 à 223, trois règles essentielles qui déterminent la cessation, ou la durée uniforme, ou l'augmentation croissante d'un embrasement quelconque. Les voici,

Règle première.

La combustion diminue, ainsi que la masse de *feu calorique* appliqué qui la forme, si la quantité de feu qui se dégage, est moindre que celle du feu qui se dissipe par la colonne ascendante.

Règle deuxième.

La combustion continue avec une masse de *feu calorique* appliqué, toujours la même ; si la quantité de feu qui se dégage, est égale à celle du feu qui se dissipe par la colonne ascendante.

Règle troisième.

La combustion continue avec une masse de *feu calorique* appliqué qui va toujours en augmentant, si la quantité du feu qui se dégage, est plus grande que celle du feu qui se dissipe par la colonne ascendante.

245. La première de ces règles nous explique et fait connaître la cause de la diminution progressive jusqu'à l'entière cessation d'une combustion commencée, sans que la matière qui brûle soit consumée entièrement. Cette règle nous donne la raison pourquoi la flamme d'une bougie ne se conserve pas sous une cloche de verre (11). Elle nous apprend encore pourquoi un petit embrâsement languit et s'éteint à côté d'un plus considérable ; pourquoi enfin un gros morceau de bois enflammé, que l'on ôte d'un grand feu et qu'on laisse à l'écart, s'éteint petit à petit, sans achever de brûler, etc.

246. Par la seconde de ces règles, on sent la raison pourquoi la flamme d'une bougie, d'une chandelle, ou d'une lampe se conserve la même sans augmentation ni diminution quelconque, jusqu'à la consommation totale de la matière qui brûle.

247. Enfin la troisième de ces règles nous explique

(11) *Recherch.* N. 214 et *Réfut.* Pag. 16.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

la cause de ces embrâsemens étonnans qui s'accroissent progressivement jusqu'à l'entière consommation des matières incendiées.

Lorsqu'en effet les parties constituantes d'un corps combustible, auquel on applique du *feu calorique* lumineux, ont assez peu de ténacité et d'adhérence entr'elles (12), pour que le feu qu'on y applique les brise et les désunisse facilement ; alors la quantité de *feu libre* qui se dissipe par la colonne d'air ascendante, n'est pas aussi considérable que celle du *feu fixé* qui se dégage de la matière combustible. Dans ce cas cette quantité de feu dégagé augmentant à mesure que la combustion continue, la quantité de *feu calorique* appliqué augmente aussi, puisque sa perte par la dissipation est inférieure à sa réparation continuelle, qui augmente progressivement. Aussi, dans cette circonstance, l'embrâsement s'accroît avec rapidité, et devient en peu de tems

(12) Les faits relatifs à la facilité ou la difficulté que peut éprouver chaque matière combustible dans sa *combustion*, sont fondées sur les trois considérations suivantes que j'ai déjà indiquées ailleurs. *Réfutat*. N. CIV.

1°. Sur la quantité de *feu carbonique* contenue dans chacune de ces matières.

2°. Sur les proportions de la quantité de ce *feu carbonique* avec les autres principes des matières dont il s'agit.

3°. Enfin, sur la *densité* de ces mêmes matières, et par conséquent sur la nature et l'état de l'*aggrégation* de leurs molécules essentielles.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

très-considérable, si la quantité de matière qui est exposée peut y donner lieu. C'est ainsi, par exemple, qu'avec une très-petite masse de *feu calorique*, telle que celle d'une allumette enflammée, on peut produire en un quart-d'heure, un embrâsement immense, si cette allumette brûlante est approchée de quelque partie très-combustible d'un édifice facile à embrâser, ou d'un grand amas de combustibles.

248. Un embrâsement peut se faire et produire la destruction complète de la matière qui l'éprouve, sans qu'il y ait de colonne d'air ascendante, et sans qu'il y ait par conséquent aucune dissipation de feu libre : mais il faut pour cela que la durée de cet embrâsement soit presque nulle, c'est-à-dire, que la combustion dont il s'agit, soit pour ainsi dire aussi-tôt achevée que commencée, et qu'en un mot tout le *feu fixé* de la matière que l'on enflamme, en soit dégagé dans le même instant. C'est ce qui a tout-à-fait lieu dans l'embrâsement de la poudre à canon. En effet, si l'on applique à cette matière un peu de *feu calorique* lumineux et même une seule étincelle de ce feu, cette matière, qui contient considérablement de *feu fixé* cumulé sous le plus petit volume, est subitement détruite dans sa combinaison : tout le feu et l'air qui étaient fixés, en sont dégagés presque-à-la-fois ; et alors la quantité de feu qui se trouve en expansion et rassemblé dans le même instant est prodigieuse, parce que ce feu s'est dégagés de la matière qui le contenait avec une précipitation si grande, qu'il n'a pas eu le tems

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

d'essuyer la moindre perte par la dissipation. Aussi ne doit-on pas s'étonner dans ce cas, du violent effort que cette masse expansive de calorique formée dans l'instant, fait pour s'étendre, et des effets terribles qu'elle produit en se dilatant. *Recherch.* n°. 222

249. Il suit de tout ce que j'ai exposé jusqu'à présent, qu'un air très-dense doit hâter la combustion des corps ; parce que, opposant une grande résistance à l'expansion du *feu calorique appliqué*, ce feu déploie alors nécessairement une grande partie de ses efforts expansifs contre les corps qu'il touche. Aussi voyons-nous que l'hiver, lorsqu'il fait très-froid, les corps combustibles auxquels on a appliqué du feu en expansion, brûlent avec une rapidité considérable. Le contraire arrive dans les tems de chaleur et dans les lieux où l'air est fort raréfié. *Recherch.* n°. 211. *Réfut.* n°. XXXV.

250. Si l'on empêche les renouvellemens de l'air qui, résistant à l'expansion du feu, s'élève bientôt et forme au-dessus de tout embrâsement avec durée, la colonne d'air ascendante mentionnée ci-dessus ; l'air qui environnera le feu ne pouvant plus s'échapper après avoir été dilaté, restera autour de ce feu, malgré son état de raréfaction ; alors cet air raréfié cessera de faire obstacle à l'expansion du feu, et cette cause fera nécessairement cesser la combustion. Aussi voyons-nous que lorsqu'on bouche le tuyau d'un poêle, on interrompt le courant d'air qui passait par ce tuyau, et que le feu du poêle s'éteint. Je ne ci- [citerai]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

terai pas ici les faits nombreux qu'on doit rapporter à cette cause ; parce que cela sera long, et qu'ils sont assez connus.

251. On conçoit maintenant pourquoi la combustion cesse dans le vuide ; et l'on voit que dans ce cas le *feu calorique* ne rencontrant plus d'obstacle à vaincre pour se rétablir dans l'état de *feu éthéré*, doit s'étendre aussi-tôt sans difficulté, et ne plus agir sur la matière combustible.

252. L'air dilaté par les suites de son contact avec la flamme, s'élève avec une certaine lenteur qui nuit à la rapidité de la combustion ; or, si l'on corrige cette lenteur, par l'expulsion de cet air qu'on opérera en dirigeant sur l'embrâsement un courant rapide d'un air condensé ; on hâte alors la combustion d'une manière remarquable. C'est ce qui arrive précisément lorsqu'on *soufle le feu*, et lorsqu'un vent violent souffle sur un édifice embrâsé.

253. L'immiscibilité de l'air avec la flamme dans son premier contact, prouve d'une manière convaincante que l'air fait véritablement obstacle à l'expansion du *calorique lumineux* ; puisqu'il ne se mêle avec cette matière expansive que lorsqu'il en est modifié. Or, cette immiscibilité de l'air avec la flamme, est elle-même prouvée par le fait bien connu d'une chandelle que l'on souffle. L'air qui arrive avec impétuosité contre la flamme de la chandelle, emporte la masse de *feu calorique lumineux* qui forme cette flamme, et détruit par

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

conséquent la combustion en enlevant sa cause. *Recherch.* n°. 216.

254. On sait d'ailleurs que les corps denses très-chauds se refroidissent bien plus lentement dans l'air que dans tout autre milieu, et sur tout dans l'eau qui les dépouille du calorique amassé dans leur substance, avec une promptitude étonnante. Voyez dans le 1er vol. de mes *Recherches*, la note de la pag. 149.

Je ne crois pas nécessaire de donner ici plus de développement aux principes que je viens d'exposer sur la *combustion*. Ces principes ne portent sur aucune supposition arbitraire ; ils expliquent tous les faits relatifs à cet important phénomène de la physique, et les expliquent sur-tout d'une manière plus simple, plus naturelle, et par conséquent plus vraisemblable que ceux que les chimistes pneumatiques ont établis à cet égard.

255. La considération seule de la formation et de l'entretien d'une colonne d'air ascendante pendant la durée de toute combustion (n°.241 à 248), prouve évidemment que ce n'est point, comme on l'a dit, l'air qui brûle, et qui fournit le *feu calorique* que la combustion produit et qui en émane ; mais qu'au contraire c'est l'air qui le reçoit et s'en trouve bien-tôt modifié.

256. Pour que la formation de cette colonne d'air ascendante pût être attribuée à l'influence, sur l'air commun, du *feu calorique* nouvellement dégagé de

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

cet air ; il faudrait établir que ce *calorique* faisant partie constituante de l'air, comme le prétendent les chimistes, n'y est pas alors dans l'état de calorique. Les chimistes l'ont-ils faits ? Oseront-ils le taire ?

Voici, au reste, l'hypothèse que les chimistes ont imaginé pour expliquer les phénomènes que présente la *combustion*.

Hypothèse des chimistes pneumatiques sur la combustion.

257. Les chimistes pneumatiques pensent que les corps qui brûlent ne font autre chose que décomposer et analyser l'air commun, pour en absorber un des principes, et former avec lui un ou plusieurs composés nouveaux.

Cette analyse que les corps combustibles font de l'air commun, consiste, disent ces chimistes, en ce que les combustibles en brûlant, détruisent d'abord l'union de l'azote avec l'air vital, qui formait l'air commun (13) ; ensuite en ce qu'ils décomposent cet air vital, pour en séparer et s'approprier l'oxygène qui était fondu et dissous

(13) L'air commun, disent les chimistes pneumatiques, est composé de 0,73 d'azote, et de 0,27 d'air vital. Dans les expériences qu'on a faites pour prouver cette assertion, l'azote, selon moi, a été formé ; il n'existait pas auparavant.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

dans le calorique et la lumière, lorsqu'il constituait avec eux l'*air vital*. Ainsi, à mesure que les combustibles brûlent, ils s'emparent de l'*oxigène* qui faisait la bête de l'*air vital*, l'absorbent, et laissent libres et désunis le *calorique* et la *lumière*, qui chacun, se rendent alors perceptibles.

258. Telle est l'hypothèse ingénieuse, mais singulière que les chimistes pneumatiques ont imaginé pour expliquer les phénomènes de la combustion. L'essentiel de cette hypothèse est, comme on va le voir, appuyé sur quelques suppositions qu'on ne s'est jamais occupé de prouver, et qu'on ne saurait en effet prouver par aucun fait décisif. En voici les principales.

1°. On demande, aux auteurs de cette hypothèse, quel est cet inconnu qui fait la bête de l'*air vital*, et qu'ils ont nommé OXIGÈNE ; où est la preuve de son existence, et comment savent-ils que cet inconnu supposé, se trouve fondu dans le calorique et la lumière, formant avec ces deux matières le fluide élastique très-connu qu'ils nomment eux-mêmes *air vital*, et qu'on nommait auparavant *air déphlogistiqué* (13 sic) ?

(14) L'*air déphlogistiqué*, qu'il vaut mieux en effet appeler *air vital*, est cette matière gazeuse qu'on obtient de la réduction du mercure sans addition, de la distillation de l'oxide de Manganèse, etc. C'est la même que celle qui se fixe dans les chaux métalliques, quoiqu'on ne l'obtienne pas dans sa pureté lorsqu'on réduit ces chaux avec addition de matière combustible.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

2°. On demande si dans l'hypothèse dont il s'agit, le *calorique* est une matière toujours en expansion, ou si elle se trouve seulement en expansion lorsqu'elle est, selon eux, dégagée de l'air vital ? S'ils admettent ce second cas, sans doute qu'ils diront que le calorique faisant partie de l'air vital, y est alors fixé, et extrêmement condensé, pour qu'à l'instant de son dégagement, il puisse jouir d'un mouvement expansif ; ou bien ils nieront, malgré l'evidence, que dans aucun tems le *calorique* soit une matière expansive.

3°. On demande enfin comment la lumière simplement dégagée de l'air vital et laissée libre, peut être lancée, et sur-tout comment peut-elle l'être dans toutes les directions à-la-fois ?

Afin de jeter tout le jour possible sur ces bâses de raisonnement des chimistes pneumatiques, et rendre plus évidentes les erreurs qu'elles peuvent contenir, je vais reproduire ces questions sous la forme suivante.

J'ai regardé avec Macquer, cette substance comme l'air véritable et pur, lequel dans l'atmosphère se trouve mélangé avec différens *gaz*. Au reste, il est évident que ce n'est point à sa présence dans certains corps, qu'est due leur qualité saline ou caustique. Où donc a-t-on pris l'idée de lui faire contenir un prétendu *oxigène*, que l'on dit être radical de tout acide, et par conséquent des matières salines ?

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

259. Que s'est-il passé de bien certain dans une combustion?
Le voici.

1°. Il y a eu production de *feu calorique*.

Ce *feu calorique*, selon moi, a été dégagé de la matière combustible qui le contenait dans l'état de *feu fixé*.

Selon les chimistes pneumatiques, ce *feu calorique* a été dégagé de l'air vital. Où en est la preuve ? Y était-il fixé ou dans l'état de calorique ?

2°. Il y a eu de la lumière lancée.

C'est, selon moi, le *feu calorique* dans ses premiers mouvemens d'expansion qui a lancé cette lumière, et qui a pu, par la nature de son mouvement, la lancer dans toutes les directions possibles à-la-fois.

Selon les chimistes pneumatiques, cette lumière qui s'est manifestée a été dégagée de l'air vital. Où en est la preuve, et comment a-t-elle pu être lancée?

3°. L'air qui a servi à la combustion, a cessé d'être propre à cet usage.

Selon moi, cet air ou la portion d'air qui était dans sa masse, s'est combiné avec une partie des principes volatils dégagés du combustible, et a formé avec eux, un *gaz* qui n'est plus propre à ré- [résister]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

sister à l'expansion du *feu calorique* et à tenir appliqué contre le corps qui brûle.

Selon les chimistes, l'air vital (le seul en effet qui soit propre à entretenir la combustion) s'est décomposé en touchant le combustible embrasé ; a laissé dégager le calorique et la lumière qu'il contenait et qui sont restés libres ; et sa bête, qu'ils appellent *oxigène*, s'est combinée avec les résidus, soit fixes, soit volatils du corps brûlé. Où est la preuve de cette belle supposition ; comment constate-t-on cette prétendue décomposition de *l'air vital* ?

260. L'hypothèse principale, celle sur laquelle repose tout ce qui distingue essentiellement la *théorie pneumatique*, consiste donc, comme on le voit, dans la supposition d'une prétendue composition de *l'air vital* : or, cette supposition est parfaitement imaginaire ; car elle n'est appuyée sur aucun fait décisif, mais seulement sur des présomptions ; cela est évident.

Oui, je le déclare, à quiconque aime la vérité et cherche à la connaître. Aucun fait constaté, aucune expérience n'a démontré que *l'air vital* soit une substance composée. Rien n'a prouvé que cette substance gazeuse, si utile à tout ce qui respire, si nécessaire à l'entretien de toute combustion, contienne une matière particulière, un prétendu *oxigène*, combinée avec du feu calo- [calorique]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

rique et de la lumière. Voyez ma *Réfutation*, n°. XXXVIII.

261. Cependant s'il est vrai que la prétendue composition de l'*air vital* soit une erreur ; si ce n'est pas de cet air que se dégage le *calorique* qui se produit dans les combustions ; de quel autre corps ce même calorique pourra-t-il se dégager, si ce n'est du combustible même qui brûle ? Une fois cette vérité reconnue ; toute la théorie pneumatique s'écroule. Cette célèbre et ingénieuse histoire finit par être rangée parmi les erreurs remarquables de l'esprit humain.

262. L'*air vital*, comme je lai déjà dit, c'est l'air lui-même dans son état de pureté ; c'est l'air débarrassé des mélanges de *gaz* qui sont si abondans dans l'air atmosphérique ; c'est enfin l'air qui se fixe dans le chaux métalliques, dans les résidus et produits de la combustion, etc.

263. Cet air peut bien être pénétré par le *feu calorique* qui se répand et s'insinue par-tout ; mais il n'est point alors combiné avec ce *calorique*, ni avec la matière de la lumière ; et ce n'est point de sa décomposition que se dégage le *calorique* et la lumière qui se manifestent dans les combustions.

264. Si l'estimable et savant Lavoisier a formé la supposition de l'union, dans l'*air vital*, du calorique et de la lumière avec une matière, aussi supposée, qu'il nomme OXIGÈNE ; c'est qu'à l'époque où ce savant écrivait ; les trois principaux états du

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

feu dans la nature n'étaient pas encore connus ; c'est qu'il ne s'était pas formé une idée juste de l'état accidentel et passager du *feu en expansion*, qu'il reconnaissait cependant sous le nom de *calorique* : c'est qu'alors le phlogistique de Stahl ne pouvait réellement lui seul fournir à l'explication de tous les faits connus et nouvellement découverts : c'est qu'enfin il n'avait pas pris garde que la matière qui se fixe dans les chaux métalliques, dans le résidu et le produits de la combustion, matière qui se trouve aussi dans les alkalis, le nître, etc. n'était pas véritablement le radical des acides, en un mot, n'était pas le principe de toute causticité et de toute sapidité ; mais que cette matière éprouvait elle-même une influence très-marquée de la part du vrai radical des matières salines, le *feu acidifique*.

265. Les résidus d'un corps qui a brûlé, sont assurément ceux qui restent fixes après la combustion. Les autres matières de ce corps qui s'en sont exhalés dans l'état de vapeurs ; n'en sont pas le vrais résidus ; mais sont seulement des produits ou des résultats de sa combustion.

266. On a dit que tout corps qui brûle, augmente nécessairement de pesanteur. Cela n'est point exact ; car tout corps qui brûle, est complètement détruit sans retour ; or, n'existant plus, on ne peut donc pas dire que ce corps ait augmenté ou diminué en pesanteur.

Ce qu'il était possible de dire, à ce sujet,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

c'est que les résidus et les produits de la combustion d'un corps, sont ensemble plus pesans que n'était les corps avant sa destruction. Cela alors est exact, mais n'est pas étonnant, ni contraire à la théorie du *feu fixé* dans les corps combustibles.

267. Lorsqu'en effet un corps est décomposé par la combustion ou par tout autre moyen, tous les principes qui constituaient ce corps ne deviennent pas sur-le-champ libres et dégagés de l'état de combinaison ; (*Recherch.* vol. 2, n° 510.) communément ils s'unissent avec d'autres, et forment de nouvelles combinaisons qui absorbent pour se saturer tel principe qui y est propre et qui se trouve en contact avec elles. La raison essentielle de tous ces changemens, c'est que dans chaque mutation, les principes combinés font des progrès réels vers leur dégagement ; ensorte que ceux qui sont élastiques perdent graduellement de leur resserrement et de leur concentration première. Voyez le n°. 122.

268. Si l'on remarque que les résidus et les produits de la combustion d'un corps, sont ensemble plus pesans que n'était le corps avant sa combustion ; pour juger de la cause de ce fait, a-t-on tenu compte de l'énorme augmentation du volume, plusieurs fois centuplé, des matières qui se sont exhalées en vapeurs pendant que le corps brûlait ? N'aurait-on pas alors senti que le grand volume qu'occupent tous le produits réunis de la combustion

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

bustion d'un corps, prouve les véritables progrès que le principes de ce corps ont fait vers leur dégagement ; et non l'effet de l'affinité d'un prétendu *oxigène* qui tend à se combiner avec les matières combustibles.

De la calcination.

269. La calcination est une altération qu'on fait subir à une matière minérale, en l'exposant à l'action d'un *feu calorique* intense (15), sans la priver, en général, du contact de l'air libre.

(15) La plupart des métaux sont susceptibles d'éprouver par l'application d'un courant rapide de *feu calorique*, l'altération remarquable qu'on nomme leur *calcination*, et qu'on pourrait aussi nommer leur *démétallisation*.

Dans les uns, cette calcination s'opère avec une flamme plus ou moins vive, plus ou moins colorée ; mais dans les autres il n'y a point d'inflammation sensible, parce que la lenteur de leur calcination ne dégage pas assez de *feu carbonique* à la fois pour le mettre dans l'état de *calorique lumineux*.

Au moment du refroidissement, les matières calcinées, les résidus des métaux détruits, absorbent de l'air qui se fixe dans leur masse ; et le *feu fixé* que ces matières retiennent, est alors en totalité ou en partie *acidifique*. Est-ce donc l'absorbtion d'air dont je viens de parler, que les chimistes pneumatistes appellent absorbtion de l'*oxigène* ? *Réfutat.* n. CXXVI.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

270. Les matières minérales susceptibles de calcination, sont de deux sortes :

Les unes sont ou simplement terreuses, comme la *craie* et le *gypse* ; ou de nature saline, comme l'*alun*, le *borax*, etc. La calcination en fait exhiler les principes volatiles ou une partie de ces principes, et leurs résidus fixes sont moins pesans que la matière avant à la calcination.

Les autres sont des substances métalliques. La calcination change leur état de combinaison, détruit leur éclat métallique, en dégage une partie de leur *feu fixé* carbonique, transforme l'autre en *feu acidifique*, et donne à ces matières calcinées la faculté d'absorber une certaine quantité d'air qui se fixe parmi leur principes, et rend ces substances plus pesantes qu'avant leur calcination.

271. On doit regarder la calcination comme une opération chimique très-distincte de la combustion par les considérations suivantes.

La *calcination* ne s'effectue que sur des substances minérales : et les matières calcinées sont susceptibles de réduction, c'est-à-dire, d'être rétablies dans leur premier état par des procédés connus.

La *combustion* au contraire ne s'effectue que sur des substances organiques ou sur

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

des produits ou des résidus encore reconnaissables de ces substances. Ces matières une fois brûlées, ne peuvent jamais être rétablies dans leur premier état.

272. On communique aux matières métalliques, en les dissolvant dans des acides, une altération à-peu-près semblable à celle qu'on leur fait éprouver en leur appliquant le *feu calorique*, avec concours de l'air. Il y a donc en quelque sorte deux moyens de calciner des substances minérales. On les désigne en

Calcination par la voie sèche.

Calcination par la voie humide.

Comme ces moyens sont bien connus, je ne m'y arrêterai point. J'observerai seulement à leur égard, que ni l'un ni l'autre ne prouvent la fixation d'un prétendu OXIGÈNE dans les matières calcinées ; mais bien celle de l'air dans le chaux métalliques, avec transformation d'une portion du *feu carbonique* des métaux, en *feu acidifique* ; et au contraire l'expulsion des principes volatiles et sur-tout de l'air, avec fixation de beaucoup de *feu acidifique*, dans les matières terreuses calcinées. Voyez mon premier Mémoire, n°. 11 à 23.

273. Comme les chimistes pneumatistes ne voient dans toutes les calcinations et combustions quelconques qu'absorption de leur prétendu *oxigène*, par les matières que l'on calcine ou que l'on

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

brûle, je les invite à répondre à cette question ;

Quelle est la cause qui fait que l'air se fixe dans le chaux métalliques, et que la chaux de craie (la *chaux vive*) en est véritablement privée avant son extinction ?

La calcination mettant les métaux et la craie dans un état salin, plus ou moins caustique ; l'*oxigène* que les chimistes disent se fixer dans les chaux métalliques. serait-il donc d'une autre nature que l'*oxigène* qui se fixe dans la chaux de la craie ? Les chimistes pneumatistes prennent-ils dans ce dernier cas, le *feu acidifique*, qui est si abondant dans la chaux vive, pour leur OXIGÈNE ? *Réfutat.* pag. 29, note 1.

C'est au lecteur à apprécier cette célèbre théorie de l'absorbtion et de la fixation ou combinaison de l'*oxigène* dans les calcinations et les combustions quelconques ; théorie par laquelle on prétend réfuter celle qui reconnaît la fixation du feu comme principe constitutif d'un grand nombre de composés divers ; enfin, c'est à lui à juger de ce qu'il y a de réel ou de vraisemblable dans la supposition qui établit, sans le moindre doute, l'existence de cet *oxigène* qui joue selon les chimistes, un rôle si important dans la nature.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

De l'élévation de l'eau en vapeurs par le feu calorique.

274. C'est encore ici d'un fait très-ordinaire dont il va être question ; c'est le plus commun peut-être des phénomènes que produit le *feu calorique*, et cependant c'est un de ceux qu'on a encore le moins connus jusqu'à présent.

L'eau, comme on sait, étant une matière 850 fois plus pesante que l'air, les physiciens pendant long-tems ont cru ne pouvoir expliquer son état de vapeur et son élévation dans l'atmosphère, que par la supposition d'une dilatation de ses molécules opérée par le *feu calorique* ; dilatation qui pour produire cette ascension de l'eau dans l'air, devrait augmenter au moins de 850 fois le volume des molécules de l'eau, et qu'on a dit s'étendre jusqu'à une augmentation de 14,000 fois leur volume.

275. J'ai fait voir dans mes *Recherches*, vol. I, n°. 250 à 254, que cette opinion n'était point fondée (16) ; que le *feu calorique* peut à la vérité

(16) Les physiciens assurent que l'eau qui s'élève en vapeurs, ne le fait que par les suites de la dilatation de ses molécules, dilatation opérée par l'action du calorique. Si cela est ainsi, comment peut-il se faire que la dilatation de l'eau soit plus facile dans un tems froid, que dans un tems chaud ?

En effet, j'ai prouvé par des expériences qui me sont

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

dilater, dans des limites diverses, des matières composées, et même des matières simples, lorsqu'elles sont élastiques et compressibles comme l'air ; mais que les molécules de l'eau, ainsi que celles de la terre pure, sont inaltérables dans leur volume et leur forme, et que par conséquent le *feu calorique* ne peut nullement les dilater.

Il suit de-là, que l'eau ne s'élève point dans l'air par l'effet d'aucune dilatation de ses molécules : et l'on verra qu'un grand nombre de matières composées, dans lesquelles le principe terreux abonde, n'y montent point non plus par un semblable effet ; le *feu calorique* ne pouvant les dilater que dans des terms trop bornés pour produire leur ascension dans l'air par cette cause.

propres, (*recherch.* N. 275 à 281.) et qui constatent que 29 degrés de chaleur sont insuffisans pour faire monter l'eau en vapeurs, lorsque la température de l'air est à 20 degrés au-dessus de 0 ; tandis que 6 ou 7 degrés de chaleur suffisent pour faire élever ces vapeurs, lorsque la température est au-dessous de 0.

En outre, comment peut-on concevoir que l'eau exposée sur le feu dans un vaisseau, ait pu s'échauffer graduellement jusqu'à l'instant de sa transformation en vapeurs, sans subir une dilatation sensible, sans être dilatée d'un dixième de son volume, ce que tout le monde sait ; tandis qu'ensuite dans un instant indivisible, elle se dilate, dit-on, de 14,000 fois son volume ? Y a-t-il la moindre vraisemblance dans une pareille supposition. *Réfutation*, pag. 74, *cinquième objection*.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

276. Les chimistes pneumatistes prétendent maintenant que l'eau en vapeurs est un *gaz* ; que dans cet état, l'eau se trouve en dissolution dans le *calorique* ; et après avoir donné à cette vapeur élastique le nom de *gaz aqueux*, ils croient avoir satisfait à tout ce que la raison exige pour établir une vérité.

277. J'ai déjà dit (*Réfutat.* page 24, note 1.) que l'eau en vapeurs ne pouvait pas être un *gaz* ; parce que tous les *gaz* sont des matières véritablement composées, c'est-à-dire, que les principes qui les constituent, sont dans l'état de combinaison. Or, la vapeur expansive dont il est question, n'est point une matière composée ; il est facile d'en établir la preuve. Dans l'eau en vapeurs, il n'y a aucune combinaison entre le *calorique* qui environne les molécules elles-mêmes. Il n'y a pas plus de combinaison dans ce cas, qu'il n'y en a entre le *calorique* d'un fer chaud et le fer qui en est pénétré ; entre le *calorique* qui entretient la fluidité du mercure, et le mercure lui-même ; enfin, entre le *calorique* qui volatilise le mercure, et le mercure volatilisé.

278. Le *calorique* est une matière simple et libre (n°. 211) ; l'eau est une autre matière simple : qu'est-ce donc alors qu'une *dissolution* entre deux matières simples ? S'il était vrai d'ailleurs que l'eau fût une substance composée, comme on l'a prétendu, la dissolution de cette substance composée dans une matière simple, pourrait elle être autre chose que l'extension de la première, dans la

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

masse de la seconde ; extension analogue à celle des matières salines dans l'eau (136 à 139.) ? Ce ne serait donc jamais une dissolution analogue à celle qui s'effectue entre un acide et un alkali, entre un acide et la craie, etc. ?

Mais laissons-là l'examen de cette comparaison inexacte, de cette prétendue dissolution de l'eau dans le *feu calorique* ; et voyons ce qui a pu arriver à l'eau, lorsqu'elle s'élève dans l'état de vapeurs.

279. Les grands rapports qui existent entre le feu libre et le fluide électrique, ont fait penser avec beaucoup de raison que ces deux fluides pourraient bien être le même (n°. 159). Le feu libre, mais en expansion (le *calorique*) trouve en effet en s'étendant au travers des milieux ou ces corps sont de bons ou de mauvais conducteurs de la matière électrique. D'excellentes observations de FRANKLIN l'ont bien prouvé ; (*Recherches*, n°. 195 à 198.) et tous les faits consultés le confirment. De cette parité dans les qualités et les effets des deux fluides dont il s'agit, et de l'examen suivi que j'ai fait des vapeurs de l'eau, je me suis cru autorisé à établir la proposition suivante.

L'eau qui s'élève en vapeurs dans l'air par l'effet de la chaleur, a alors ses molécules isolées et environnées chacune par une atmosphère de feu calorique, qui augmente

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

l'espace qu'elles occupent dans l'air, et les forces de monter.
Voyez mes Recherch. vol. 1, pag. 198.

280. Si l'on examine ce qui arrive à un vase rempli d'eau et exposé sur une masse de *feu calorique lumineux*, on s'apercevra aisément que ce feu qui cherche à s'étendre, trouvant une résistance considérable dans l'air qui l'environne, (*Rech. n. 49.*) pénètre alors le vase qui est exposé à son action, le traverse et passe bien-tôt dans l'eau qu'il contient ; parce que cette eau offre à sa dilatation, une liberté ou une facilité beaucoup plus grande que tous les autres corps. *Rech. n°. 261.*

En continuant d'entretenir un *feu calorique* intense sous le vase que je viens de citer, ce feu continuera de même d'affluer en grande partie vers le vase, de le traverser, et de s'étendre dans l'eau, dont il est rempli. Or, comme le feu qui est passé dans l'eau du vase ne peut en sortir, parce qu'il serait alors forcé de traverser l'air qui résiste à son expansion ; ce feu s'amasse alors dans cette eau, et le fait d'autant plus promptement que la masse de l'eau qui le reçoit, est moins considérable.

281. A mesure que le *feu calorique* passe ainsi dans l'eau et s'y amasse, cette eau devient par degré plus chaude, c'est-à-dire, plus chargée de *feu calorique*, et sur-tout d'un feu d'autant moins dilaté, que l'eau qui le contient en a reçu davantage. Or, il résulte de la continuité de cette augmenta- [augmentation]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

tion de feu, qu'à la fin il doit se trouver un point (17) où le feu amassé dans l'eau y est dans une densité si considérable, que l'effort que ce feu fait continuellement pour s'étendre, soit alors suffisant pour vaincre ; 1°. L'attraction qui réunit les molécules de cette eau ; 2°. L'effet de leur propre pesanteur ; 3°. Enfin, la pression de l'atmosphère ; et pour les forcer par conséquent de s'écarter les unes des autres et de se séparer de la masse. *Recherch.* n°. 269.

282. Les molécules d'eau qui sont dans le cas d'éprouver les premières l'écartement dont je viens de parler, sont celles qui forment la superficie de la masse d'eau du vase ; car celles du fond sont contenues non-seulement par les mêmes causes qui tiennent celles de la superficie réunies à la masse commune ; mais elles le sont en outre par le poids des colonnes d'eau qu'elles supportent, ce qui les met dans un cas différent des premières. *Recherch.* n°. 264.

283. Aussi-tôt que des molécules de la superficie de l'eau du vase en sont séparées par la feu qui les écarte, une partie de ce feu qui, ne pouvant plus être contenu dans l'eau, fait effort pour en sortir, s'échappe avec les molécules d'eau détachées, et les environne chacune de toutes parts ; parce que

(17) Ce point où le *feu calorique* cesse de pouvoir s'amasser davantage dans l'eau, est pour l'eau ce que les chimistes pneumatistes appellent sa *capacité* spécifique.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

l'air qui le comprime et lui résiste de tous les côtés, l'oblige de rester appliqué contre ces molécules, et de former une atmosphère autour de chacune d'elles. *Recherches*, n°. 265 ; et *Planche*, pag. 201.

284. Ces atmosphères de *feu calorique* se forment et se conservent d'autant plus aisément, que l'air qui les environne et les retient, est plus condensé et plus froid ; car dans cet état, l'air résiste très-fortement à l'expansion du feu, et présente un obstacle considérable à la dissipation des atmosphères que ce *feu calorique* est contraint de former autour des molécules d'eau qu'il environne.

Cela nous fait connaître pourquoi les vapeurs de l'eau peuvent se former au-dessus d'une masse d'eau qui n'aurait que 10 degrés de chaleur, si la température de l'air est à 0 (18) ; tandis qu'elles

(18) Aussi l'hiver, la moindre chaleur qui se développe dans les fumiers, par l'effet de leur fermentation, en fait élever l'eau en vapeurs, et on les voit fumer abondamment. Lorsque l'air atmosphérique est très-froid, on aperçoit les portes des caves fumer aussi-tôt qu'on les ouvre.

Lorsqu'il fait froid, la respiration des animaux à sang chaud se fait remarquer par une vapeur très-apparente ; parce que les atmosphères autour des molécules d'eau exhalées du poumon, ont pu se former et se conserver quelques instants. Au contraire dans les tems chauds, où l'air est raréfié par beaucoup de calorique, les atmosphères de *feu calorique* ne peuvent se former ; l'air environnant étant

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

auront de la peine à se former au-dessus d'une masse d'eau chaude à 30 degrés, si l'air qui la domine a plus de 20 degrés de chaleur.

285. Je me suis assuré par des expériences répétées dans différens tems, (*Recherch.* n°. 275 à 281.) que l'eau ne peut s'élever dans l'état de vapeurs, que lorsque l'air qui la domine est au moins dix fois plus froid qu'elle ; et je me suis convaincu que lorsque les vapeurs se forment, elles sont toujours visibles ; ensorte qu'il n'est point vrai de dire que des différences dans la condensation ou la raréfaction de ces vapeurs, à l'instant où elles se forment, les rendent alors, soit visibles, soit invisibles. Mais, par une suite du mouvement d'expansion du *feu calorique*, les atmosphères qu'il forme autour de chaque molécule d'eau, s'aggrandissent et se raréfient progressivement ; deviennent bientôt invisibles ; et cessent, peu de tems après, de pouvoir soutenir la molécule d'eau enlevée qui retombe sans qu'on l'apperçoive, à moins que quelqu'un des gaz contenus dans l'air ne s'en empare.

286. Ce qui prouve que les molécules d'eau qui

trop raréfié pour effectuer leur formation ou pour les conserver un instant. Aussi ne voit-on pas de vapeurs apparentes dans ces circonstances.

Enfin, il est maintenant très-connu que l'air a la faculté de faciliter considérablement l'évaporation des matières volatiles que le feu sublime. Voyez MACQUER, *dictionnaire de Chimie*, tome 1, pag. 81.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

s'élèvent dans l'air, ne le font qu'à la faveur du *feu calorique* dont elles sont entourées chacune ; c'est que si elles viennent à rencontrer un corps capable de les dépouiller de leur feu, elles retombent aussi-tôt après l'avoir perdu. Aussi c'est uniquement sur ce principe qu'est fondée la Théorie de la distillation. *Recherch.* n°, 269 à 271.

287. Les phénomènes de la combustion viennent encore à l'appui de tout ce qui je viens de dire. En effet, de l'eau jetée sur un corps embrâsé, se charge sur le champ du *feu calorique* lumineux qui est appliqué contre ce corps : (*Recherch.* n°. 224) les molécules de l'eau dont je parle, sont bientôt séparées les uns des autres par une abondance de feu qui, aussi-tôt, les environne. Bientôt enfin elles acquièrent chacune une atmosphère qui les oblige de s'élever dans l'air ; et alors emportant avec elles le feu expansif qui, par son action, détruisait les parties constituantes du corps embrâsé, elles doivent, si leur quantité est suffisante, enlever tout le feu appliqué contre le combustible, et faire cesser la combustion. C'est ce qui arrive en effet, et c'est ce qu'on appelle éteindre le feu. *Recherch.* n°. 272.

288. Le mouvement et la force d'expansion des vapeurs de l'eau ont d'autant plus de violence, que ces vapeurs sont moins éloignées de l'instant de leur formation. Par-là, on voit que la force d'expansion des vapeurs de l'eau est exactement en rapport avec celle du *feu calorique* lui-même ; et l'on sent que c'est à lui seul que ces vapeurs doivent

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

cette force expansive, et non à l'eau que ce *feu calorique* emporte.

A la vérité, l'eau ayant la faculté de rassembler subitement autour de ses molécules tout le *feu calorique* qui se trouve à portée d'elle, semble ajouter, par-là, à la force d'expansion du *feu calorique* ; car les vapeurs qui en résultent dans l'instant, ont une force expansive qu'on emploie utilement dans les arts, et qu'on ne saurait se procurer sans elles, c'est-à-dire, avec du *calorique* seul.

289. En examinant, avec le secours de la loupe, les vapeurs de l'eau, lorsqu'elles sont bien éclairées par la lumière du soleil, on parvient à distinguer les atmosphères de *feu calorique*, malgré la rapidité du mouvement qui les emporte. Elles sont rassemblées à côté les unes des autres, mais distinctes, formant des masses ondoyantes qui vont en grandissant, se raréfiant, et qui disparaissent ensuite. Ces atmosphères, que j'ai fait représenter dans la planche 1^{ere}, de mes *Recherches*, vol. 1, pag. 201, paroissent avoir quelque ressemblance avec les vésicules gazeuses ou vapeurs vésiculaires dont parle M. de Saussure dans ses *Essais sur l'Hygrométrie*.

290. Beaucoup de composés dans lesquels le principe terreux abonde, et qui en reçoivent une fixité qui y est relative, s'élèvent néanmoins dans l'air par la même cause, lorsqu'elle a une activité suffisante pour produire cet effet ; ensorte que les

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

molécules essentielles de ces composés sont alors environnées par des atmosphères de *feu calorique* qui suffisent pour les soulever, et même pour les faire monter dans l'air. En effet, les fumées épaisses des incendies, des volcans, des fours à chaux, qui entraînent par la colonne d'air ascendante et au moyen des atmosphères de *calorique* qui se forment autour de chaque parcelle de matière, paraissent dans le cas que je viens d'indiquer. La volatilisation du mercure, de l'or, de l'argent, etc. (19), par l'intensité la plus grande et la plus active qu'on puisse donner au *feu calorique*, prouve le fondement de ma proposition : car l'on sent que ces matières ne pourraient subir dans leur molécules essentielles une dilatation suffisante pour les faire monter dans l'air. *Recherches*, n°. 283. *Réfutat*. n°. CXXXVIII.

291. Quant aux matières composées qui s'élèvent dans l'air, sans atmosphère de *feu calorique*, mais par l'effet d'une véritable dilatation ou raréfaction de leur molécules essentielles ; il faut y rapporter celles qui se trouvent comprises dans la proposition suivante, développée dans mes *Recherches*, vol. 1, pag. 195.

Les composés qui ne contiennent presque point de terre et peu d'eau dans leur combinaison, sont les seules matières

(19) Voyez dans le Dictionnaire de Chimie de Macquer, vol. 111, pag. 45 et 46, l'exposé des expériences relatives à ce sujet.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

qui soient susceptibles d'éprouver de la part du *calorique* une dilatation capable de les réduire sous la forme d'air ou de gaz sans les décomposer.

Les matières qui sont dans le cas dont il s'agit ici, sont des composés qui contiennent beaucoup de principes élastiques dans leur combinaison. Telles sont les *huiles essentielles*, l'*esprit-de-vin* bien rectifié, l'*éther vitriolique*, les *acides marins* et *nitreux* très-concentrés, etc.

292. La quantité de *feu calorique* qu'il y a continuellement dans toutes les parties de notre globe (223 à 232.) serait suffisante pour tenir ces matières dans l'état de gaz : mais la pression continue de l'air atmosphérique les condense, malgré l'effort perpétuel de ce *feu calorique* qui constitue, par sa quantité dans chaque climat, la température régnante ; et cette pression les force de rester la plupart dans l'état de liquidité. Une plus grande pression de l'atmosphère, réduirait sans doute tous les gaz connus, dans l'état de liqueur ; comme une pression beaucoup moindre que celle qui a lieu, réduirait sans doute aussi dans l'état de gaz, les composés fluides que je viens de citer dans l'instant. Voyez mes Recherches, n°. 225 à 257.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Sur l'utilité de présenter en un tableau, les modification et les effets des principaux états du feu dans la nature.

293. Pour faire mieux sentir la liaison et la dépendance des principes de la théorie du feu, à laquelle j'ai donné le nom de *théorie pyrotique*, j'ai présenté en un tableau général, dans ma *Réfutation*, pag. 36, l'exposé des trois principaux états du feu dans la nature, et celui des modifications les plus remarquables de cet élément considéré dans chacun de ces états, ainsi que l'indication des effets et des phénomènes qu'il produit dans ces diverses circonstances.

Je vais insérer ce même tableau, à cause de sa grande utilité pour faciliter l'intelligence et la distinction des trois principaux états du feu dans la nature ; et en même-tems pour faire concevoir les modifications essentielles de ce feu considéré, soit lorsqu'il est libre, soit aussi lorsqu'il est fixé et combiné comme principe dans différentes matières. Par-là, je caractériserai d'une manière plus sensible, l'influence qu'il doit avoir dans les phénomènes naturels observés, tant par les suites de son action dans ses états de feu libre, que par celle des effets qu'il produit dans ses différens états de combinaison.

294. Ce tableau des trois principaux états du feu dans la nature, est d'autant plus important à étudier et à bien connaître, qu'il rapproche dans un

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

cadre fort resserré, et néanmoins avec des détails essentiels, tous les faits remarquables qui dépendent des effets du feu dans ces différens états, et qu'il en fait, par ce moyen, apercevoir facilement les causes. On y voit d'un coup-d'œil, l'indication,

1°. De l'ensemble des effets si variés, si singuliers, et jusqu'à présent si mal expliqués du *feu calorique*, l'un des états du feu le plus important à connaître.

2°. De l'influence bien remarquable du *feu fixé* sur les facultés principales des composés dont il fait partie ; influence qui, relativement à l'état de combinaison de ce *feu fixé*, les distingue en deux grandes séries, savoir en *composés salins* dont le radical est le *feu acidifique*, et en composés *combustibles* dont le radical est le *feu carbonique*.

295. On y remarquera aussi l'échelle thermométrique milligrade, exposée plus en détail dans mes *Réfutation*, pag. 31, laquelle présente la série des différens degrés de force expansive du *feu calorique*, comprise entre les deux termes extrêmes de sa plus grande et de sa moindre chaleur. Le premier de ces deux termes commence à l'instant même du dégagement de ce *feu*, c'est-à-dire, de sa transformation de *feu fixé* en *feu calorique*, instant où il jouit de sa force expansive la plus violente ; et le second a lieu au moment où ce

TABLEAU

Des principaux états du feu dans la Nature.

[Tableau non reproduit dans cette version]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

feu libre est parvenu, en se raréfiant, à l'état le plus voisin de son état de *feu éthéré*, état ou sa force expansive est la plus faible possible, et sur le point d'être entièrement nulle.

296. J'ai partagé cette échelle de graduation des différens degrés d'expansion du *feu calorique* en 1000 parties ; de manière que le nombre 1000 exprime le degré de la plus forte chaleur possible, et le nombre 1, celui de la plus faible, au-dessous duquel se trouve le froid absolu.

297. Il est certain que c'est dans les premiers instans de son dégagement que le *feu calorique* a une force expansive assez violente pour lancer la lumière ; ensorte que dans le premier de ces instans, ayant alors sa plus grande force, il lance la lumière en blanc, c'est-à-dire, qu'il en lance des rayons complets ; dans une force diminuée, il ne la lance qu'en rouge ; enfin dans un degré de force encore moindre, il ne la lance plus qu'en violet-bleuâtre. Après ce terme, le *feu calorique* n'ayant point une force expansive assez grande pour lancer la lumière, est alors entièrement obscur et invisible. Si on en apperçoit les ondulations (pag. 136, note 1.) dans certains cas, c'est aux différences dans la densité des milieux dont il fait alors partie, qu'il faut en attribuer la cause

Voici ce tableau général des principaux états du feu dans la nature. J'invite mes lecteurs, non-seulement à l'étudier pour m'entendre ; mais encore à en méditer sérieusement le contenu.

CONCLUSION.

Quelque prévenu que l'on puisse être en faveur d'une théorie quelconque, il est difficile, d'après tout ce que j'ai exposé dans ce Mémoire, de ne pas sentir, j'ose même dire, de ne pas être convaincu ;

1°. Que la matière du *feu* étant un fluide subtil, extrêmement compressible et élastique, cette matière a dû, dans différens cas, être soumise aux influences des causes qui peuvent le modifier d'une manière quelconque.

2°. Que si la matière du *feu* peut éprouver des modifications, de quelque nature qu'elles soient, cette matière doit être considérée au moins dans deux sortes d'états ; savoir, dans son *état naturel*, et dans son *état modifié* : ses facultés dans chacune de ces états devant être nécessairement différentes.

3°. Que pour juger sans erreur des qualités et facultés de la matière du *feu*, et des phénomènes qu'elle produit dans tous les cas possible, il faut de toute nécessité la considérer dans *les trois états* principaux où elle se trouve continuellement dans la nature.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Le feu éthéré.

4°. Que le premier de ces états est celui qui est dans l'essence même de cet élément, celui qu'il a lorsqu'il est libre et qu'il n'est nullement modifié, celui enfin qu'il conserverait toujours, si différentes causes ne l'en éloignaient forcément, en le modifiant d'une manière quelconque.

5°. Que le *feu éthéré* est une matière simple, fluide par essence, libre, tranquille, froide naturellement, d'une rareté et d'une ténuité extraordinaire, d'une très-grande élasticité, ayant la faculté de pénétrer facilement les masses de tous les corps, et de se répandre par-tout sans difficultés. Que ce fluide pénètre en effet et environne de toute part notre globe, s'élevant même au-dessus de sa surface jusqu'à une hauteur limitée, et qu'il forme comme une mer immense dans laquelle l'air et tous les corps situés sous l'atmosphère sont plongés.

6°. Que le fluide subtil dont il est question est imperceptible aux êtres sensibles dans son parfait repos ; mais que lorsqu'il est choqué ou agité par les vibrations ou le frémissement de certains corps, il devient alors la cause matérielle du bruit et du son.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

7°. Que vraisemblablement il ne diffère point essentiellement du fluide *électrique*, ni du fluide *magnétique* ; matières subtiles que l'origine connaît que par les phénomènes qu'elles produisent dans certaines circonstances.

Le feu fixé.

8°. Que le second des trois principaux états du feu dans la nature est son état fixé, c'est-à-dire, l'état dans lequel il est, lorsqu'il fait partie constitutive d'un corps quelconque. Que cet état du feu résulte de ce qu'étant un des élémens des corps, il doit entrer réellement comme principe dans un grand nombre de composés divers ; ce que prouvent en effet les phénomènes de leur destruction opérée, soit par la combustion, soit par la fermentation, ou les dissolutions en général, et pendant lesquels le feu qui s'en dégage, se manifeste d'une manière évidente.

9°. Que le feu ne peut être fixé comme partie constituante des corps, sans y être véritablement et fortement modifié, c'est-à-dire, cumulé et concentré considérablement. Cette modification, qui lui procure une sorte de grossièreté dans ses masses, le met dans le cas d'être enchaîné par les liens de la combinaison avec d'autres matières ; et il ne pourrait avoir cette faculté

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

s'il était dans la rareté extrême qui constitue son état de *feu éthéré*.

10°. Que le *feu fixé* dans les corps, y est nécessairement soumis à l'influence de l'état de combinaison des autres principes combinés avec lui ; que conséquemment il n'y est pas, dans tous, combiné avec une égale intimité de connexion ; qu'ayant égard à cette considération importante, on trouve que le *feu fixé* des corps, peut être distingué en deux sortes remarquables par les facultés particulières à chacune de ces sortes, et que ces deux sortes de *feu fixé* sont le FEU CARBONIQUE et le FEU ACIDIFIQUE.

Le feu carbonique.

11°. Que le *feu fixé* que j'ai nommé *feu carbonique* est celui qui fait partie constituante des composés dont les principes sont bien combinés entr'eux, et sont en quelque sorte saturés par leur état de combinaison. Que ce *feu carbonique* est le radical de toutes les matières combustibles, et que c'est lui que la combustion dégage et transforme en *feu calorique*.

12°. Que par les suites de son état de combinaison, le *feu carbonique* est inextensible dans l'eau ; qu'il communique cette qualité aux composés qui le contiennent assez

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

abondamment ; qu'en conséquence il n'est point provocateur, de la tendance à la décomposition des composés qu'il touche, ce qui fait que les composés qui le contiennent uniquement ou avec pureté, sont insapides et inodores.

13°. Que son état ou masqué ou tout-à-fait à découvert dans certains corps, et que celui qui est relatif aux divers degrés de découverte dans lesquels il se trouve dans d'autres, le rendent la cause de la *coloration* des corps. Qu'enfin il est aussi la cause que les corps qui ont le plus de pesanteur ne sont pas des masses pures du plus pesant des éléments.

Le feu acidifique.

14°. Que le *feu fixé* que j'ai nommé *feu acidifique* est celui qui fait partie constituante des composés dont les principes sont mal combinés entr'eux, et forment une combinaison imparfaitement saturée et sur le point de se détruire. Que ce feu mal enchaîné par les liens de sa combinaison, jouit d'une tendance très-énergique à se dégager de son état fixé ou au moins à perdre de sa concentration ; qu'il est par cette raison un puissant altérant des matières composées qu'il touche ; qu'enfin il est le radical de toutes les matières

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

salines, et que par conséquent il fait la bête de tous les acides.

15°. Que par les suites de son imparfaite combinaison, le *feu acidifique* est singulièrement extensible dans l'eau, et qu'il communique cette qualité aux molécules essentielles des composés qui le contiennent en abondance (n°. 178). Qu'en conséquence l'eau provocatrice de son extensibilité, devient par-là provocatrice de son action altérante sur les composés qu'il touche, s'ils sont couverts ou pénétrés d'humidité.

16°. Que le *feu acidifique* cause la causticité de certaines matières, lorsqu'il est très-abondant et très-concentré dans ces matières qui, en raison de sa présence, contiennent peu d'air dans leur combinaison (186). Mais qu'il devient simplement la cause de la saveur et de l'odeur de certains corps, lorsqu'il n'y est qu'en petite quantité, qu'avec une médiocre concentration, et qu'embarrassé par la présence des autres principes combinés avec lui ; parce qu'alors il a seulement la faculté d'affecter l'organe du goût ou celui de l'odorat, sans avoir la puissance de la détruire (n°. 189 et 190).

Le feu calorique.

17°. Que le troisième des principaux états du

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

feu dans la nature est le *feu calorique*, c'est-à-dire, le feu libre, mais dans un état passager d'expansion. Que cet état du feu résulte de ce qu'à l'instant de son dégagement de l'état de l'état fixé, ou d'une cumulation par refoulemens ou par frottemens, ayant une condensation qui ne lui est point naturelle, il se trouve néanmoins libre, et jouit de la faculté de s'étendre, et de se raréfier pour perdre la condensation qui s'éloigne de son état de *feu éthéré*.

18°. Que le *feu calorique* étant un fluide condensé, mais libre de reprendre sa rarité naturelle, jouit en conséquence d'un mouvement expansif dont l'activité et la force sont relatives au degré de sa condensation ; mouvement qui commence avec une violence extrême, et va graduellement en s'affaiblissant, jusqu'au terme où il s'anéantit tout-à-fait.

19°. Que le *feu calorique* effectuant, par sa propre faculté, la raréfaction qui le rapproche de l'état de *feu éthéré*, déploie effectivement dans ce cas tous les efforts dont il est susceptible pour vaincre la résistance que les milieux et les corps environnans font à sa dilatation. Qu'il est en conséquence éminemment *répulsif* des parties des corps dans lesquels il s'insinue ; que par cette faculté, il est le plus puissant altérant des masses par aggrégation ou

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

agglutination ou réunion, et des masses par combinaison, qui sont les molécules essentielles des composés (20). Aussi est-il l'instrument dont les chimistes font le plus grand usage dans leurs opérations.

20°. Que dans les efforts que fait le *feu calorique* pour s'étendre, il rencontre dans l'air environnant et sur-tout dans l'air pur (*l'air vital*), une résistance qui n'est vaincue que par la dilatation de cet air, ou que lorsque ce même air se combine avec d'autres principes. Qu'au contraire le *feu calorique* trouve dans l'eau fluide, dans

(20) Comment donc a-t-on pu jusqu'à présent, lorsqu'on est proche d'un grand embrasement, ou devant un poêle rempli de matières enflammées, méconnaître la présence du *feu en expansion*, c'est-à-dire, ne pas s'apercevoir de la présence d'un fluide très-pénétrant, qui s'échappe continuellement des substances embrasées qui se détruisent ; d'un fluide qui, aussi-tôt qu'il est dégagé, va toujours en se dilatant, modifie tout ce qui l'environne et qui s'oppose à son extension ou la retarde ; d'un fluide, en un mot, qui, pour parvenir à s'étendre, écarte tout, divise tout, aggrandit les interstices des corps qu'il pénètre dans cet état, vient à bout de rompre l'union de leurs molécules essentielles, d'où résulte la perte de leur solidité, et parvient même à séparer leurs principes constituans, et par conséquent à décomposer ces corps, s'ils sont suffisamment exposés à son action répulsif ? *Recherches*, vol. I, p. 325, coroll. XIII. Voyez au même endroit les coroll. XIV et XV.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

les matières métalliques, dans tous les *gaz*, une grande facilité à s'étendre au travers de leur masse, et même à s'y amasser jusqu'à un certain point qui est sans doute relatif à leur densité.

21°. Que le *feu calorique* amassé dans la masse d'un corps qui l'a reçu plus facilement que l'air, le modifie ou l'altère selon la nature de ce corps : en sorte qu'il le dilate par un écartement incomplet des parties ; ou qu'il le liquefie par un plus grand écartement des parties sans les volatiliser ; ou qu'il en volatilise les parties, soit en les dilatant, soit en formant des atmosphères autour de chacune d'elles ; ou qu'il les brûle, en les détruisant sans possibilité de retour ; ou qu'il le calcine, en les altérant, mais avec possibilité de réduction ; ou qu'il les salifie, en s'y fixant lui-même dans l'état *acidifique* ; ou enfin qu'il les métallise, en s'y fixant lui-même dans l'état carbonique. Voyez pag. 227, le *Tableau des trois principaux états du feu dans la nature*.

22°. Que dans les premiers instans de son dégagement des corps, le *feu calorique*, dont le mouvement alors est en quelque sorte explosif, a une force expansive assez violente pour lancer la lumière, et pour la lancer dans toutes les directions à-la-fois, à cause de la nature de son mouvement. n°. 297.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Qu'il la lance en blanc, c'est-à-dire, par rayons complets, lorsqu'il jouit de sa plus grande force expansive ;

Qu'il ne la lance qu'en rouge, lorsque sa plus grande force expansive est un peu diminuée ;

Qu'enfin, il ne la lance plus qu'en violet-bleuâtre, lorsqu'il est dans un degré de force encore moindre ; mais qu'après ce terme, le *feu calorique* n'ayant point une force expansive assez grande pour lancer la lumière, il est alors obscur et invisible.

Que le lecteur capable de l'attention et de la méditation qui sont nécessaires pour apprécier cette série des principes qui constituent la *théorie du feu* que je lui présente, veuille bien pour sa propre satisfaction et pour le justice qu'il me doit, la comparer à tout autre, et la juger.

Fin du sixième Mémoire.

SEPTIÈME MÉMOIRE,

Sur le résultat des facultés organiques des corps vivans ; *cause première de l'existence de tous les composés ;*

ET

Sur l'ANALYSE que la nature opère sans cesse de tout composé que ne maintient point la vie ; *cause secondaire de tous les composés inorganiques qui existent.*

298. Me voilà enfin parvenu à la plus intéressante des considérations présentées dans ces Mémoires ; à celle sans doute qui dans son examen mérite l'attention la plus grande, car elle tend à aggrandir nos vues dans la contemplation de la nature, et à nous montrer les principaux moyens qu'elle emploie dans ses opérations ; en un mot, à celle qui a pour objet de fixer nos idées sur cette importante question.

Quelle est la cause première de la formation des composés qui existent ?

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Voyons s'il est possible, sans faire usage de suppositions arbitraires et sans employer de déterminations vagues, de donner une solution satisfaisante de l'intéressante question dont il s'agit.

299. On a dit que plus les substances étaient simples, plus les affinités étaient considérables ; d'où il résulterait que les éléments auraient tous entr'eux une même aptitude pour s'unir indistinctement les uns avec les autres. Mais l'observation fait voir suffisamment combien cette assertion est peu conforme aux phénomènes que présentent les matières simples considérées dans leur relations immédiates. On sait assez qu'il n'y a nulle possibilité de former des composés en combinant ensemble directement des éléments libres. Je ne crains pas qu'on me conteste ce principe, parce que je sais que personne, par le fait même, ne saurait prouver le contraire.

300. En effet, tout ce que l'art peut faire à cet égard se réduit à altérer la nature des composés qui existent, et à obtenir, par les destructions qu'il opère, des combinaisons particulières dont tantôt il trouve des modèles dans la nature même, qui détruit aussi sans cesse, et tantôt des combinaisons qui n'eussent jamais existé sans ses efforts. Oui, j'ose l'assurer, toutes les substances que le chimiste peut obtenir par ses opérations, ne sont toujours formées qu'aux dépens des matières composées qu'il altère ; c'est-à-dire, que tous les composés qu'il réussit à former, ne sont que les résultats de la destruction qu'il a fait subir à

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

d'autres composés préexistans, dont les principes étaient ou plus nombreux, ou plus abondans, ou plus concentrés. Le très-petit nombre de recompositions que l'art parvient à produire, n'a lieu que par le sacrifice qu'on fait des substances qui, en se dénaturant, fournissent les matériaux propres à rétablir certains corps dont la combinaison est incomplète ou partiellement détruite ; ou quelquefois qu'en communiquant à ces corps l'un des principes dont la proportion manquait pour rétablir sa combinaison première. Mais jamais on n'est parvenu à combiner immédiatement des élémens entr'eux, et à former par cette voie un seul composé ; cela est absolument impossible à l'homme ; cela n'est pas même possible à la nature, considérée simplement en elle-même, c'est-à-dire, abstraction faite de la cause particulière de la formation des composés.

301. Les chimistes cependant altérant tous les composés sur lesquels ils opèrent (n°. 36), prétendent que toutes les combinaisons particulières qu'ils obtiennent à mesure qu'ils changent le nombre ou les proportions des principes de ces composés, existaient entièrement formées dans les substances mêmes qu'ils ont détruites. (*Voyez mon premier Mémoire, pag. 26*) . Personne ne les a contredits à cet égard, et il en est résulté que cette opinion qu'on a négligé d'examiner sérieusement, a été regardée comme un principe généralement convenu.

De-là naquit cette liste d'acides divers, qui remplit les livres de chimie, et dont le nombre

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

augmentant chaque jour, à mesure que les chimistes varient leurs opérations, n'est point prête d'être fixée, et ne le pourra jamais être ; (*Réfutat.* n°. CIX) de-là, en un mot, l'origine prétendue du gaz, des alkalis, des sels, des chaux, des cendres, des suies, des charbons, et d'une infinité de combinaisons différentes, qui, quoiqu'étant les vrais résultats des destructions que la nature opère, lorsqu'elle en fournit des exemples, et des décompositions que l'art sait produire lorsqu'il les obtient, sont cependant, selon la plupart des chimistes, autant de substances constantes dans la nature, et répandues ou contenues dans les divers corps dont on le retire.

302. Mais je ne saurais trop le répéter, pour l'intérêt de la vérité que je cherche à faire connaître ;

Tous les produits et les résidus des altérations ou des changemens que la nature et l'art font subir à des matières composées, n'étaient pas déjà contenus et tout formés dans ces matières.

Ainsi, c'est une erreur véritable que de regarder comme permanens et continuellement existans dans la nature, cette multitude de composés divers de matières inorganiques, qui ne s'y rencontrent qu'accidentellement ; soit par les changemens qu'opère avec le tems la nature elle-même, sur tout composé quelconque ; soit par ceux qui résultent des opérations des chimistes. *Voyez mes Recherches*, n°. 393.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

303. Il est donc un fait constant et bien démontré par l'observation, c'est que l'art ne saurait former un seul composé en combinant ensemble directement des élémens libres ; c'est que la nature même, abstraction faite de la cause particulière qui donne lieu à la formation première des composés, n'en saurait produire un seul. Sous ce point de vue, la nature et l'art ne font donc véritablement que détruire les combinaisons existantes : et comme l'un et l'autre n'opèrent à-la-fois sur ces combinaisons que des altérations limitées, et non des dégagemens complets de tous les principes combinés ; (*Recherches*, n°. 806.) ces altérations, qui se succèdent, peuvent être nombreuses, puisqu'elles consistent dans des changemens de nombre ou de proportions, ou de concentration des principes, (Second Mémoire, pag. 45.) et peuvent donner lieu successivement à mille composés divers qui ne devront nullement leur existence à l'union immédiate d'élémens libres combinés directement, mais à des destructions de combinaisons premières.

304. C'est à la tendance naturelle qu'ont les élémens constitutifs des composés à se dégager de l'état de combinaison, qu'il faut rapporter ce pouvoir continuellement destructeur des combinaisons qui existent, que j'attribue, dans un sens figuré, à la nature.

J'ai présenté dans mon quatrième Mémoire, pag. 88, des principes à cet égard, que je crois qu'on ne saurait contester ; ils établissent d'une

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

manière évidente les causes essentielles de cette tendance. Ainsi, bien loin que les éléments des corps, quels qu'ils soient, puissent avoir en eux, une aptitude et une tendance à se combiner indistinctement les uns avec les autres ; l'état de modification dans lequel ils sont obligés d'être, lorsqu'ils sont combinés, (n°. 98 et 99.) leur donne au contraire une tendance réelle à se dégager des combinaisons dont ils font partie constituante.

Voilà la cause remarquable de cette force puissante qui entraîne tout être, toute substance composées vers sa destruction, (n°. 94 à 97 et 112 à 115.) qui occasionne les fermentations et les décompositions de tout genre, en un mot, de cette marche constante de la nature vers un but qui semble tout-à-fait opposé à celui qu'elle doit avoir.

305. Cependant, si l'on fait attention que malgré ce penchant de la nature à tout détruire, malgré cette tendance naturelle de toutes les combinaisons à s'anéantir graduellement ; tout ce qui nous environne, nous présente néanmoins de toute part, une multitude immense de substances diverses, de composés de toutes les sortes, qui paraissent continuellement exister dans la nature, se retrouvant presque par-tout, qui n'y existent à la vérité que parce qu'ils s'y renouvellent sans cesse, mais dont la quantité en général, n'en paraît jamais diminuée ; on sera convaincu,

Qu'il existe dans la nature une cause

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

particulière puissante et continuellement active, qui a la faculté de former des combinaisons, de les multiplier, d'en diversifier la nature, et qui tend sans cesse à les surcharger de principes, et à en augmenter les proportions jusqu'à un certain terme.

Tel est, en effet l'exposé de la sixième proposition de mon quatrième Mémoire, pag. 101, dont j'ai renvoyé le développement à celui-ci.

306. Il importe maintenant de constater l'existence de cette cause étonnante qui répare sans cesse par son activité, la quantité des composés qui existent, quantité que la puissance destructive de la nature s'efforce continuellement d'anéantir.

Puisque la plus légère attention suffit pour nous faire voir que par-tout la nature travaille sans relâche à détruire tous les composés qui existent ; à dégager leurs principes de l'état de combinaison et à les ramener à l'état de liberté qu'ils tendent par leur essence à conserver toujours ; enfin, à ruiner sans cesse tout ce que la cause qui produit les combinaisons, réussit à former de toutes parts ; on a lieu de croire que l'existence unique des élémens, non-seulement n'eût jamais pu faire naître cette multitude étonnante de composés qui se trouvent à la surface de notre globe, composent au moins la partie externe de son épaisseur, et embellissent le spectacle de la nature ; mais que sans la cause particulière qui le fait naître, aucune combinaison n'eût existé.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

307. Jetons, donc un coup-d'œil sur cette cause puissante, capable de forcer les élémens à subir, l'état de combinaison, sur cette cause que la nature combat par-tout avec tant d'acharnement, et suivons-la, au moins, dans les principaux de ses effets.

Les êtres qui sont doués de la vie, ont, eux seuls, la faculté, par le moyen des fonctions de leurs organes, de former des combinaisons directes, c'est-à-dire, d'unir ensemble des élémens libres, et de produire immédiatement des composés.

Nous avons vu, 4^e. Mémoire, n^o. 98, 99 et 102, que comme il n'est aucun composé qui n'ait plusieurs de ses principes dans un état de gêne, de modification évidente, nécessairement la cause qui opère des combinaisons, ne peut être dans la nature même des principes, c'est-à-dire, ne peut être une tendance naturelle des principes à se gêner, se modifier, pour se fixer et former des combinaisons. Il faut donc chercher ailleurs cette cause singulière. Or, les faits qui résultent de l'action organique des être vivans, me prouvent que c'est uniquement aux facultés du *mouvement vital* qu'il convient de rapporter cette cause.

308. Tous les êtres qui font partie du globe que nous habitons, sont évidemment partagés en deux regnes distincts ; le *regne des être vivans*, celui qui comprend tous les êtres doué de la vie, et le *regne des corps bruts*, celui auquel se rapporte

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

tous les corps et toutes les matières qui sont dépourvus de la vie.

309. On peut dire qu'il y a en quelque sorte une distance infinie entre les être qui composent ces deux regnes, et qu'ils diffèrent tellement entr'eux, qu'ils ne sont pas même comparables, c'est-à-dire, qu'ils ne doivent pas être présentés comparativement sur une même ligne en forme de chaîne continue, comme on l'a cru long-tems, parce que la continuité de cette chaîne est une erreur évidente.

310. Les premiers, qu'on appelle simplement êtres vivans ou organisés, jouissent d'un mouvement particulier que je nomme mouvement organique ; mouvement dont la possibilité constitue ce qu'on nomme la vie, et qui, très-différent, soit du mouvement de masse que les corps peuvent recevoir, soit de celui de fermentation que leurs parties peuvent subir, se soutient sans se détruire lui-même, quoiqu'il ne puisse subsister dans l'individu qui en est muni, que pendant un tems limité. Ces êtres naissent et meurent nécessairement, ne se conservent pendant la durée de leur vie que parce qu'ils ont la faculté de se nourrir ; enfin n'existent et ne se multiplient que parce qu'ils ont celle de se reproduire eux-mêmes.

311. Les seconds, qu'on nomme communément *êtres inorganiques* ou *sans vie*, n'ont en eux d'autres mouvemens que ceux qui peuvent résulter de leur décomposition ou des impulsions commu- [communiquées]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

niquées à leur masse ou à ses parties. Ces êtres n'ayant point de vie, n'ont point d'organisation ou n'en ont que des restes ; ne peuvent naître ni mourir ; ne se nourrissent point ; ne reproduisent point leur semblable.

312. Maintenant si l'on examine ce qui arrive sans cesse aux êtres doués de la vie ; on verra que la nature qui tend par-tout à anéantir toute combinaison, ne les excepte pas de la loi commune. On verra qu'elle fait continuellement subir à leur substance qui est composée, des altérations multipliées et successives, qui donnent lieu à des pertes toujours renaissantes. Enfin, on s'apercevra que tous les efforts de la nature, dans ces êtres comme dans les autres, sont perpétuellement dirigés vers ce seul but, celui d'opérer la destruction des composés quels qu'ils soient, et de rendre aux principes qui les constituent, la liberté et leurs qualités naturelles dont ils sont dépourvus dans l'état de combinaison. *Recherches*, n°. 813.

313. Mais s'il est vrai que la substance des êtres vivans tende à chaque instant à se détruire, et qu'elle éprouve même sans cesse des altérations qui résultent de l'effectuation de cette tendance ; il est en même-tems très-vrai que les êtres dont il s'agit, jouissent, au moyen de l'activité de leurs organes, d'une faculté remarquable (*la nutrition*) dont les effets sont non-seulement de s'opposer sans cesse aux désordres qu'entraîne continuellement le penchant de la nature, et d'en réparer plus ou moins complètement les dommages ; mais

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

encore de former, et d'augmenter par accroissement ou d'entretenir par réparations, la substance elle-même de ces êtres.

314. En effet, on sait qu'il n'est aucun être vivant dont la substance ne soit assujétie à des pertes réitérées pendant le cours de sa vie, et qui n'ait en conséquence un besoin indispensable de réparation pour continuer de subsister. Mais on sait aussi que cet être, par l'effet de la vie dont il est doué, jouit intérieurement de mouvemens particuliers qui résultent des fonctions qu'exécutent ses organes ; et qu'au moyen de l'exécution de ces fonctions organiques, cet être a la faculté de composer sa propre substance, c'est-à-dire, de modifier, de préparer, en un mot, d'assimiler sans cesse les matières dont il se nourrit, à la substance même dont il est formé ; et de réparer les pertes que la nature lui fait à tout moment subir.

315. D'après les considérations exposées dans le paragraphe précédent, il importe d'établir en principe, le précepte suivant ; parce qu'il jette le plus grand jour sur les phénomènes qui résultent de la jouissance de la vie.

Il existe dans tous les êtres vivans, deux forces puissantes, très-distinctes et toujours en opposition entr'elles ; de manière que chacune d'elles détruit perpétuellement, les effets que l'autre parvient à produire.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

L'une compose et forme ou répare sans cesse, la substance des êtres dont il s'agit ;

L'autre le détruit ou perpétuellement sur-tout dans les parties les moins solides.

Rien n'est donc plus important que de bien distinguer dans les êtres vivans, tout ce qui est le résultat du pouvoir de la vie ; d'avec ce qui est produit par la tendance continuelle de la nature. Cette considération offre un champ vaste à la méditation des savans, qu'il importe absolument de parcourir ; à cause des connaissances utiles qui en résulteront nécessairement.

Pour faire mieux sentir l'importance de cet objet, et parvenir à prouver que la cause essentielle de la formation des composés réside uniquement dans les facultés du mouvement organique dont jouissent les êtres doués de la vie, exposons rapidement la théorie relative à l'existence, à la conservation et à la multiplication successive de ces êtres.

ARTICLE PREMIER.

Théorie des êtres vivans.

316. Un être vivant est un corps naturel, organisé, composés de diverses sortes de parties qui agissent et réagissent les unes sur les autres, sont tenues plus ou moins en mouvement, soit par les suites même de leur action réciproque, soit par une

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

cause extérieure ; et qui subissent des changemens continus dans leur nature, par l'effet immédiat de leur mouvement et de leur action.

317. Ce corps naturel vivant, naît après avoir été formé par la génération ; se développe et se conserve pendant un certain tems par la nutrition ; peut lui-même reproduire son semblable ou y concourir avec un autre individu de son espèce ; enfin meurt nécessairement, c'est-à-dire, que ne pouvant, comme nous le verrons, conserver sa vie que pendant un tems limité, il perd à l'époque qui la termine, non-seulement tout mouvement organique qui la constituait, mais encore la possibilité (1) de l'exécution de pareils mouvemens.

318. Le corps de cet être vivant n'a point été formé par juxtaposition, comme la plupart des substances minérales, c'est-à-dire, par l'apposition externe et successive de particules agrégées en masse par l'attraction : mais, essentiellement formé par la gé- [génération]

(1) La vie ou tout mouvement organique qui la constitue, peut être suspendue pendant un tems dont la durée est relative à l'individu et aux circonstances, sans que cette suspension ou cette interruption de tout mouvement vital, soit la mort de l'individu qui l'éprouve.

L'altération seule ou des organes essentiels à la vie ou des fluides qu'ils contiennent ; cette altération, dis-je, portée jusqu'au point de rendre impossible l'exécution des fonctions vitales, forme alors *la mort* de l'individu qui l'a subi.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

nération, dans son principe, il s'est ensuite accru par intus-susception, c'est-à-dire, par l'introduction, le transport et l'apposition interne de molécules essentielles chariées et déposées entre ses parties ; d'où sont résultés les développemens successifs des parties qui composent le corps de cet individu vivant, et ensuite d'où résultent encore des réparations qui le conservent pendant un tems limité.

Des parties qui constituent en général le corps des êtres vivans.

319. Le corps de tout être vivant est essentiellement composé de deux sortes de parties : savoir ;

1°. De parties contenantantes ; elles sont concrètes, solides ou molles, et véritablement organiques.

2°. De parties ou matières contenues ; elles sont fluides, au moins celles qui sont essentielles à la vie, et ne sont point organiques.

320. les parties contenantantes, considérées dans leur plus grande simplicité, sont formées de molécules essentielles, d'une certaine consistance (2), cohé- [cohérentes]

(2)

Ces molécules essentielles sont, à ce qu'il paraît, les unes une limphe epaissie, plus ou moins desséchée, transformée en albumine des animaux ou en partie ligneuse

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

rentes entr'elles par l'intermède d'un gluten (3) qui les unit. Ces molécules essentielles sont disposées dans leur union, soit en série linéaire, formant alors ce qu'on nomme une fibre, soit à côté les unes des autres en tout sens et sur un seul plan, composant ce qu'on appelle une membrane.

321. Ainsi la fibre, dans son principe, est une partie allongée, très-déliée, pleine, alors imperceptible à nos sens à cause de sa trop grande ténuité, inorganique en elle-même, mais formant par sa réunion avec d'autres fibres semblables, la fibre organique et apparente qui concourt à constituer diverses parties contenantes des êtres vivans.

322. De même la membrane simple peut être considérée comme une partie plane, de la plus grande ténuité, et constituée dans un principe par des molécules essentielles disposées sur un seul plan, en longueur et en largeur. Souvent néanmoins les

des végétaux ; les autres une gélatine (pour les animaux), ou un mucilage (pour les végétaux), mélangées parmi les premières.

(3) Ce gluten, que je présume être le produit d'une modification de la lymphe, paraît être le même matière que celle que les chimistes nomment la *fibrine*.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

membranes sont elles-mêmes formées par un assemblage de fibres.

323. Les fibres et les membranes dont je viens de parler, gélatineuses dans leur première origine, par la suite progressivement plus dense, plus solides et plus tenaces, composent, par leurs diverses réunions et modifications, les différentes parties contenant, molles ou solides, des êtres vivans (4).

On sait que le principal usage de ces parties est de maintenir le corps vivant dans son intégrité, de constituer ses différens organes, et de contenir les fluides et autres matières inorganiques qui le composent.

344. La seconde sorte des parties essentielles d'un corps vivant, sont les parties contenues, que l'on doit distinguer ;

1°. En composés fluides essentiels à l'entretien de la vie de l'individu.

(4) Dans la jeunesse de l'individu, les fibres et les membranes sont formées de molécules, soit de gélatine, soit de mucilage, très-dominantes dans leur mélange avec les molécules, soit d'albumine, soit ligneuses, qui sont liées avec elles.

Le contraire a lieu dans la vieillesse de l'individu, indépendamment des molécules essentielles terreuses déposées dans ses parties les plus solides.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

2°. En matières sécrétoires, en général fluides, utiles ou inutiles à l'exercice des fonctions organiques.

325. Les composés fluides essentiels à la vie, tels que la sève dans les végétaux, le chyle, le sang, et la lymphe dans les animaux, sont tenus plus ou moins en mouvement, tant que le mouvement organique, ou vital subsiste, et subissent pendant sa durée, des changemens dans leur nature, en un mot, des pertes et des réparations qui sont variables, selon l'espèce, le tems et les circonstances ; mais qui sont néanmoins constantes.

326. Un corps vivant étant composé de diverses sortes de parties, dont certaines d'entr'elles sont tenues en mouvement par une cause, soit interne, soit externe, le mouvement dont il s'agit constitue dans cet être l'activité particulière qui est essentielle à sa conservation, et en laquelle réside sa vie. Ainsi, tout être ou corps naturel qui ne peut conserver son existence que par la jouissance du mouvement organique que je viens de désigner, est un être vivant.

Définition de la vie.

327. Il me semble qu'on n'a pas encore défini d'une manière claire et précise, ce qu'on nomme la vie dans les êtres qui en sont doués. Est-ce la présence d'un être particulier, distingué du corps qui en est vivifié ? Est-ce l'ame enfin qui la constitue ?

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Pour moi, sans rien rejeter de ce qui tient à la croyance religieuse, ni de ce qu'il peut être consolant pour l'homme de bien de se persuader, je dirai que ce genre de considération est absolument étranger à mon sujet ; parce que l'ame immortelle de l'homme, et l'ame périssable des bêtes, etc. ne peuvent m'être connues physiquement.

328. Je pense donc que la vie, dans les êtres qui en sont doués, n'est autre chose que le mouvement qui résulte, dans les parties de ces êtres, de l'exécution des fonctions de leurs organes essentiels, ou que la possibilité de jouir de ce mouvement, lorsqu'il est suspendu (pag. 250, note 1). Ensorte que la cessation complète de tout mouvement organique, ne constitue la mort de l'individu qui l'éprouve, que dans l'instant seulement où cette cessation est accompagnée de la détérioration de quelque fluide nécessaire, ou de quelque organe essentiel, qui alors a perdu la faculté d'exécuter ses fonctions.

329. L'exécution d'une fonction organique résulte de l'action même des organes qui agissent ou réagissent pour la remplir. Or, elle suppose dans ces organes, la faculté d'agir, faculté qu'ils doivent avoir naturellement, mais qu'ils peuvent perdre par différentes causes. On voit de-là qu'il faut distinguer dans les organes des êtres vivans, la faculté qu'ils ont d'agir, de l'action même de ces organes, c'est-à-dire, de l'exercice de cette faculté, d'où résulte l'exécution de leur fonction.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

*Les êtres doués de la vie naissent et meurent
nécessairement.*

330. Les circonstances qui dans la nature rapprochent des molécules de matière auparavant éloignées, peuvent bien, au moyen de l'aggrégation que l'attraction produit (*Rech.* vol. 2, p. 19), former des masses graduellement plus volumineuses. Mais ces masses ainsi formées par la juxtaposition des molécules qui les constituent, sont essentiellement inorganiques ; et dans aucun tems de leur formation, il n'est pas vrai de dire qu'elles sont nées, puisqu'elles ont été formées graduellement.

331. Au contraire un être vivant, n'étant point formé par la juxtaposition des molécules graduellement en masse (n°. 318.), doit son existence à un autre mode de formation : il la doit dans son principe, à l'exécution d'une fonction organique, encore peu connue, qu'on nomme *génération* ; et il est nécessairement une époque dans le cours de ses premiers développemens, qu'on appelle avec raison sa *naissance*.

332. En effet, on peut dire que le premier instant où le nouvel être se débarrasse des enveloppes dans lesquelles il a été formé ; et vit avec ses propres organes, est l'instant même de sa *naissance*. Il parcourt ensuite tous les termes qui composent la durée de sa vie ; et comme l'effet même de l'exécution continué des fonctions de ses organes

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

est de produire leur détérioration ; la vie de cet être est nécessairement limitée.

333. Il vient en effet un tems où la détérioration des organes essentiels de cet être, est telle qu'ils ne peuvent plus exécuter leurs fonctions. Or, l'instant même où cette faculté est perdue, et où par cette cause, s'opère la cessation complète des mouvemens organiques de l'être dont il s'agit, est celui de sa *mort*.

Il est donc vrai de dire qu'un être vivant naît à une époque déterminée de ses premiers développemens ; et que par un résultat nécessaire de la continuité d'exécution de ses fonctions organiques, sa vie est nécessairement limitée, et par conséquent sa mort inévitable.

Des fonctions organiques, essentielles à la conservation de la vie ou à celle de l'espèce.

334. L'organisation générale de tous les êtres doués de la vie, donne lieu à l'exécution, dans ces êtres, de cinq fonctions organiques principales, qui sont,

la circulation,
la respiration,
la sécrétion,
la nutrition,
la génération.

335. La CIRCULATION, prise dans un sens général, est le principal mouvement des fluides essentiels d'un être vivant.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Ce mouvement résulte, ou d'une cause externe qui l'occasionne, ou d'une faculté propre et inhérente aux organes, laquelle consiste dans l'action irritante des parties contenues ou de certaines d'entr'elles, sur les parties contenantes ; et dans la réaction des parties contenantes ou de certaines d'entre elles, sur les parties contenues.

336. Il suit de ce que je viens de dire qu'à l'exception de plusieurs matières déposées par les sécrétions dans certaines cavités, les fluides essentiels d'un être vivant sont contenus ou mis en mouvement soit par l'influence d'une cause externe, soit par l'action et la réaction réciproques des parties contenues et des parties contenantes.

Cette fonction importante offre d'excellens caractères distinctifs au naturaliste, qui s'occupe de la classification des êtres vivans.

337. La RESPIRATION ; c'est l'introduction de l'air libre, dans certains organes des êtres vivans, et ensuite son insinuation parmi les fluides essentiels à la vie de ces êtres, par une autre voie que par celle des alimens qui en contiennent.

Outre l'air fixé qui fait partie des fluides essentiels à la vie des êtres vivans, par l'effet de la respiration, il s'introduit entre les molécules essentielles de ces fluides, de l'air libre et pur, dans un grand état de division.

338. Cet air, par son ressort, augmente la fluidité et le mouvement des fluides dont il s'agit ; car il

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

contrebalance l'effet de la pesanteur de l'air extérieur, qui comprime le corps de l'être vivant, et tend à en resserrer toutes les parties. Il favorise les changemens que l'action organique fait continuellement éprouver aux fluides en question. Et tant qu'il y est dans des proportions convenables, sa présence est véritablement essentielle à la conservation de la vie.

On peut voir en considérant l'organisation des divers animaux connus, combien cette faculté organique, si nécessaire à la conservation de la vie, offre de modifications remarquables dans les différentes parties de cette branche du règne organique.

339. La SÉCRÉTION ; c'est la séparation hors des fluides essentiels d'un corps vivant, de diverses matières qui se sont formées dans ces fluides par suites des altérations qu'ils éprouvent sans cesse, et qui pourraient nuire à la conservation de l'individu s'ils y restaient, ou s'ils y séjournaient trop long-tems.

Les sécrétions, j'ose le dire, sont un résultat des changemens et même des pertes continuelles auxquelles la substance de tous les êtres vivans est assujétie. Aussi n'y a-t-il point de corps vivans dans lesquels il ne se fasse des sécrétions quelconques, quoiqu'avec diverses modifications, selon la nature des corps en qui elles s'opèrent.

340. Par les suites même de l'exercice des fonctions

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

organiques, les fluides qui font partie de la substance des êtres vivans, et même les solides ou parties qui les contiennent, subissent diverses sortes d'altérations et de changemens dans leur nature. Alors ces portions changées de la substance des corps vivans se trouvant déplacées et entraînées par le cours des fluides en circulation ou en mouvement, sont séparées de la masse principale qui les emporte, par des organes particuliers appropriés à cet effet. Elles sont ensuite ou évacuées, c'est-à-dire, rejetées hors des corps même qui les contenaient, ou bien elles sont conservées quelque-tems dans son intérieur, et déposées dans des cavités ou des réservoirs quelconques.

341. Afin de mieux faire connaître le cause première des sécrétions, ou au moins ce qui les rend nécessaires, il convient de développer ici la proposition suivante.

Par l'effet essentiel de l'activité organique, les êtres vivans sont assujétis à des pertes de leur propre substance, qu'ils ne peuvent réparer que par la nutrition.

J'ai fait voir dans mes *Recherches*, vol. 2, pag. 274, et dans le 4°. de ces *Mémoires*, n°. 110 à 116, que la nature ne tend point à former des combinaisons, et qu'au contraire elle s'efforce sans cesse de détruire toutes celles qui existent. Cette loi est si générale que bien loin que le corps essentiellement composé des êtres vivans en soit excepté ; il en subit en tout tems l'effet, et tou- [toujours]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

jours d'autant plus fortement, que le mouvement organique s'exécute en lui avec une activité plus grande.

342. Aussi, tous les êtres vivans, et principalement ceux en qui une chaleur plus forte que la température commune des corps se manifeste et se développe pendant le cours de leur vie, ont continuellement une portion de leurs humeurs et même du tissu de leur corps dans un véritable état de décomposition, et font par conséquent sans cesse des pertes très-réelles (Voyez mes Recherches, n°. 736, 737).

Ces pertes amèneraient bientôt la détérioration des organes et de tout le corps qui en est composé, si la nature n'eût donné aux êtres vivans qui les éprouvent, une faculté essentielle à leur conservation : c'est celle de les réparer. Voici en quoi elle consiste.

343. La NUTRITION est cette fonction organique essentielle à la conservation de la vie de tout être vivant ; fonction qui donne lieu au développement des parties du corps de cet être après la génération, et qui répare sans cesse les pertes de sa substance que la tendance à la décomposition et l'effet du mouvement organique, parviennent continuellement à opérer (5).

(5). Les pertes et les réparations successives qui se font dans les *être* vivans ; ont de tout tems été reconnues des médecins et de tous les hommes instruits ; mais ils ont

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Elle consiste en une assimilation de matières étrangères préparées par l'action organique de l'individu en qui elle se fait, et changées en la substance même de cet individu.

344. Si, comme je crois l'avoir prouvé, tous les composés de la nature tendent nécessairement à se détruire ; et si par les suites même de l'exercice des fonctions organiques, les fluides et les solides qui composent la substance des êtres vivans, subissent sans cesse des altérations et des changemens dans leur nature qui nécessitent et produisent dans ces êtres des pertes continuelles de leur substance ; il était nécessaire que la nature employât un moyen pour réparer ces pertes afin de retarder la destruction de chaque individu vivant, jusqu'à ce qu'il ait rempli le but principal qu' elle se propose.

Le moyen dont je viens de parler est la *nutrition* : c'est en effet cette faculté organique de

négligé de faire attention que ces pertes étaient toujours les suites de véritables décompositions ; que sans cesse les liquides du corps s'altéraient et changeaient de nature ; que c'était le résultat même de ces décompositions qui donnait lieu à la formation des diverses matières sécrétaires ; et qu'en un mot, la sève ou le chyle ne contiennent pas plus les matières sécrétaires dont il vient d'être question, que le *mout* qu'on obtient des raisins écrasés, ne contient l'esprit-de-vin, le vinaigre, le tartre, etc. qu'on en retire après les divers degrés de décomposition qu'on lui a laissé subir. *Recherch.* n°. 778.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

première importance pour la conservation de tout individu vivant, qui répare sans cesse, quoique plus ou moins complètement, (*Rechech.* n°. 674.) les pertes que la tendance à la décomposition, aidée du mouvement organique, parvient continuellement à opérer. Et c'est par une assimilation de nouvelle substance appropriée par l'action vitale, et déposée où il convient, que s'exécute cette urgente réparation.

345. L'importante faculté dont je viens de faire mention est modifiée et même bornée par une cause puissante (6) qui donne naissance à une loi constante de la nature dont voici l'expression :

Les êtres vivans se développent et s'accroissent d'abord pendant un certain tems ; se soutiennent ensuite pendant quelque tems dans un état de vigueur, sans s'accroître davantage ; et après ils dépérissent insensiblement jusqu'au terme inévitable de leur destruction.

346. C'est donc un fait constant et bien reconnu que tous les êtres vivans présentent trois périodes remarquables dans la durée de leur vie.

1°. Dès le premier instant de leur existence, les organes dont ils sont munis commencent,

(6) Cette cause est exprimée dans la proposition suivante développée, dans mes *Recherches*, vol.2, pag. 202,

L'assimilation fournit plus de principes fixes, que la cause des pertes n'en enlève ou en fait dissiper

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

par l'effet d'une nutrition surabondante, à développer le corps de ces êtres, qui continue de s'accroître pendant un certain tems.

2°. Ayant cessé son accroissement, parce que la nutrition ne fait plus que compenser les pertes, leur corps se conserve alors dans sa plus grande vigueur pendant un tems limité.

3°. La nutrition ne compensant plus les pertes, et la rigidité ainsi que l'induration des organes s'étant graduellement opérée, le corps dépérit insensiblement et subit à la fin une destruction (*la mort*) inévitable.

Tel est le sort de tout être vivant quel qu'il soit. Sa nature même, son organisation, enfin le résultat des fonctions de ses organes, lui font parcourir nécessairement ces trois périodes de sa vie (7), avec des différences dans la durée de chaque période, relatives, soit à la nature des espèces, soit à celle des individus.

347. La cause prochaine de cette loi générale réside essentiellement dans la différence constante qui se trouve entre les matières assimilées et placées ou fixées par la nutrition, et celles dissipées par le résultat des pertes. Or, cette différence est opérée soit par celle des quantités comparatives de ma-
[matières]

(7) Voyez mes *Recherch.* vol. 2, n. 659 à 685.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

tières assimilées et dissipées ou évacuées, soit par celles des matières mêmes dont il s'agit.

Qu'est-ce en effet qu'un corps vivant qui développe et s'accroît ? N'est-ce pas un corps qui par le moyen des fonctions de ses organes assimile de la matière à sa propre substance, la fixe dans les parties de son tissu, et le fait dans une proportion qui surpasse, celle de ses pertes.

348. Mais cette proportion ne reste pas toujours la même ; car une cause particulière (p. 263, note 6.) la change sans cesse. En effet, au tems où la quantité de cette matière assimilée par la nutrition, surpasse celle dissipée par les pertes, succède nécessairement celui où la quantité de matière assimilée et fixée, n'est plus qu'égale ou à-peu-près égale à celle des matières dissipées ; enfin ce dernier tems, limité lui-même, est inmanquablement remplacé par celui où la quantité de matière assimilée et fixée est devenue inférieure à celle des pertes.

349. A la vérité, si dans le cours de la vie d'un être vivant, et sur-tout depuis la période de sa plus grande vigueur, la faculté organique qu'on nomme *nutrition*, va graduellement en diminuant, au point que dans la vieillesse la force d'assimilation et conséquemment les réparations soient très-peu considérables ; les progrès de l'individu vers sa destruction ne sont pas néanmoins aussi rapides qu'ils sembleraient devoir l'être par cette cause. La raison en est, que par l'induration et la

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

rigidité toujours croissantes du tissu organique des l'individu, la somme des pertes auxquelles tout corps vivant est assujetti, diminue aussi graduellement. Ensorte que si dans sa vieillesse un corps vivant répare peu, il perd aussi très-peu, comparativement à ce qui lui arrive dans les autres périodes de sa vie. Sa vieillesse pourrait donc se prolonger considérablement, puisque la puissance destructive s'affaiblit aussi bien que la puissance réparative. Mais l'endurcissement des parties s'accroissant toujours et sans diminution d'intensité, amène à la fin la terme où les organes essentiels n'ont plus l'aptitude nécessaire à l'exercice de leurs fonctions. Le moindre accident opérant quelque dérangement dans la machine, l'activité organique se trouve alors incapable de vaincre l'obstacle ; ce dérangement en amène bientôt d'autres de plus de conséquence, et le terme de la vie de l'individu en est nécessairement le résultat.

350. Ainsi, à cette cause du changement qu'éprouvent sans cesse les organes des êtres vivans dans la nature de leur substance ; si l'on ajoute celle qui consiste en ce que les matières séparées par les sécrétions ne sont jamais de même nature que celles remplacées par la nutrition, si l'on fait attention que les premières emportent plus de principes volatils, que les secondes n'en apportent ; alors on connaîtra les causes qui font que les organes des êtres vivans vont continuellement en se durcissant, se roidissant, se desséchant pour ainsi dire, se racornissant et en quelque sorte se solidifiant de plus en plus, ensorte qu'ils finissent

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

par se trouver hors d'état de continuer l'exercice de leurs fonctions.

351. D'après ce que je viens d'exposer, il est donc évident que les organes des êtres vivans ne peuvent conserver toujours la même aptitude à exécuter leurs fonctions, et que pendant la durée de la vie, ces organes changent sans cesse de consistance et en quelque sorte de nature.

En effet, de très-souples et même trop lâches q'ils sont d'abord, ils acquièrent ensuite graduellement plus de ton ; deviennent ensuite insensiblement plus roides ; se durcissent ensuite peu à peu, et finissent par perdre la souplesse nécessaire à l'exécution de leurs fonctions.

352. Pour causes de ces faits constans, j'ai indiqué la différence réelle qui se trouve entre les matières assimilées par la nutrition, et les matières dissipées ou dénaturées qui forment les pertes. Enfin, j'ai fait voir que cette différence provient non-seulement de ce que les matières assimilées par la nutrition ne sont pas toujours dans les mêmes proportions que les matières dissipées par les pertes ; mais aussi de ce que la nature des matières assimilées est toujours différente de celle des matières dissipées ou détruites.

353. Il me reste maintenant à assigner la cause essentielle de cette dernière différence : la voici :

L'assimilation fournit plus de principes fixes,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

que la cause des pertes n'en enlève ou n'en fait dissiper.

Je me contenterai de rapporter ici ce précepte important que j'ai connu et publié le premier, (*Recherch.* vol. 2, pag. 202.) et sans lequel, j'ose le dire, on ne connaîtra jamais la véritable cause des principaux faits organiques. Pour lui seul on peut découvrir et suivre le fil régulier qui forme ce cercle constant d'accroissement, d'état de vigueur, de dépérissement, et enfin de destruction successive de tous les êtres vivans. En un mot, lui seul nous fait connaître la cause de cette détérioration insensible des organes des êtres qui en sont munis ; détérioration graduelle qui amène inmanquablement la mort.

354. L'intéressant précepte que je viens de rapporter, résulte des lois suivantes dont j'ai déjà établi le fondement, soit dans mes *Recherches*, soit dans ces Mémoires ;

1°. Tout composé sans exception a une tendance réelle à se détruire ; tendance plus ou moins effective, selon la nature de ce composé. (Quatrième Mémoire).

2°. L'effectuation de cette tendance à la décomposition est d'autant plus grande dans les êtres vivans, que l'action vitale dans chacun d'eux est plus considérable ; d'où il suit que tous les êtres vivans sont nécessairement assujétis à des altérations et

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

des pertes continuelles de leur substance, par l'effet de cette tendance à la décomposition. (340 et 341.)

3°. Toutes les fois qu'un composé s'altère ou se détruit, ceux de ses élémens constitutifs qui se dégagent et s'échappent les premiers, sont toujours les substances volatiles, c'est-à-dire, les principes élastiques, (*Recherch.* n°. 309 et 435.) et ensuite le principe aqueux.

Ces lois essentielles de la décomposition naturelle des corps, nous donnent la véritable raison pourquoi la nature des matières assimilées par la nutrition, est toujours différente de celle des matières évacuées et dissipées par les pertes.

355. La troisième loi, par exemple, fait sentir que la somme des matières fixes ou terreuses qui s'évacuent, est toujours moins considérable que la quantité du principe terreux que l'action vitale a la faculté d'assimiler. Or, il est évident, par-là, que les fibres du corps d'un être vivant deviennent avec le tems, de plus en plus solides, plus roides, et moins souples ; puisque dans leurs pertes ce sont les principes élastiques et les moins fixes, (comme l'air, l'eau, le *feu acidifique*.) qui se dégagent en plus grande abondance ; et que dans leurs réparations la somme des principes fixes et solidifiants qu'ils acquièrent, excèdent toujours un peu la quantité de ces mêmes principes qui est entraînée par les pertes, c'est-à-dire, par les sécrétions de tout genre.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

356. La GÉNÉRATION est cette fonction organique par laquelle un être vivant transmet, soit par lui seul, soit concurremment avec un autre individu de même espèce que lui, l'existence à un autre être qui lui rassemble, c'est-à-dire, à un nouvel individu de son espèce.

Cette faculté bien reconnue de tout être vivant, donne lieu, pour en concevoir le but, d'établir la proposition suivante.

Les êtres vivans n'existent, ne se multiplient et ne se propagent continuellement dans la nature, que parce qu'ils ont l'étonnante faculté de se reproduire eux-mêmes, en donnant l'existence à d'autres individus de leur espèce.

357. C'est un fait depuis long-tems constaté et bien connu que les êtres vivans ont tous exclusivement la faculté de se reproduire eux-mêmes ou du moins de donner l'existence à d'autres individus de leur espèce, et que cette faculté résulte des fonctions de certains de leurs organes.

Ce grand fait qui les caractérise singulièrement, est un de ceux qui les distingue principalement des corps bruts ou inorganiques ; ceux-ci ayant une origine très-différente.

Mais comment s'opère dans les êtres vivans cette admirable fonction de leurs organes, et par quel mécanisme singulier, la matière en eux, se

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

transforme-t-elle en un corps organisé semblable à celui dans lequel il est formé ?

On a beaucoup raisonné et beaucoup écrit sur ce sujet intéressant ; et à cet égard on a formé des hypothèses plus ou moins vraisemblables ou spécieuses. Néanmoins et malgré les recherches des savans les plus distingués, nous n'avons encore sur cette matière curieuse d'autre connaissance exacte ou certaine que celle de l'existence même du fait, qu'on ne saurait contester.

358. Existe-t-il dans la nature des molécules organiques semblables à celles de chacune des parties du corps de chaque être vivant ; molécules servant par les organes de la nutrition, à développer ou réparer ces parties du corps de chaque être, et par les organes de la génération, à former par leur réunion, un nouvel individu en entier ? Cette opinion, quoique très-ingénieuse, ne me satisfait point.

1°. Parce qu'elle me présente de grandes difficultés dans la manière dont ces molécules organiques peuvent se trouver réunies, *et sans mélange d'aucune autre*, pour former toutes les parties d'un corps vivant déterminé.

2°. Par rapport à l'existence même de ces molécules, qui ne pourraient se conserver dans la nature, par la raison qu'étant nécessairement *matière composée*, leur durabilité serait une chimère.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

369. La préexistence des germes qui ne font que se développer successivement dans les générations, c'est-à-dire, dans la multiplication des individus pour la conservation des espèces, a-t-elle quelque fondement ? Je ne suis nullement porté à le croire, si cette préexistence est prise dans un sens général ; mais en la bornant aux individus dans lesquels les embryons ou germes non-fécondés se forment avant la génération, je crois alors qu'elle est fondée. J'exprime donc mon opinion à cet égard, de la manière suivante.

360. Les germes ou embryons non-fécondés existent déjà tout formés dans les individus vivans parvenus à l'état adulte ; et au moyen de la génération, ces germes reçoivent alors l'existence individuelle et la vie. On a dit avec raison que tout ce qui a vie provient d'un œuf. Cela n'empêchera pas, comme nous le verrons, qu'il faut bien distinguer les œufs des vivipares, de ceux des ovipares. Mais les œufs étant les enveloppes de toute espèce de germe, ils préexistent dans les individus qui les produisent, avant que la génération les ait vivifiés. Les graines de plantes (qui sont les œufs végétaux) existent en effet dans les ovaires des fleurs avant la fécondation de ces ovaires. Les femelles des oiseaux, tenus à l'écart des mâles de leur espèce, n'en contiennent pas moins dans leur état adulte, des œufs qui n' attendent que l'acte de la génération pour être féconds etc. etc.

361. Qu'est-ce donc que la génération ? C'est un fonction organique dont l'exécution complète comprend deux opérations très-distinctes.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

362. La première de ces opérations est la formation progressive, dans les individus vivans destinés à reproduire eux-mêmes leur semblable, d'un certain nombre de *germes* et par conséquent d'œufs non-fécondés qui enveloppent chacun d'eux. Ces œufs non-fécondés se développent (jusqu'à un certain point) avec les autres parties internes de l'individu qui les contient ; font alors partie de ce même individu ; et il n'est pas plus possible de leur assigner une cause particulière de formation, qu'il n'est possible d'assigner celle de la formation de chaque organe particulier de l'individu.

363. Sans fécondation sexuelle, ces œufs et les germes qu'ils contiennent, restent sans développemens ultérieurs ; deviennent à une certaine époque des parties inutiles que la nature abandonne, soit qu'ils aient été expulsés hors du corps dans lequel ils se sont formés, soit qu'ils y restent ; ils s'atténuent, se dessèchent, et à la fin, se détruisent entièrement, sans avoir eu de vie individuelle, et conséquemment sans être nés, ni sans avoir subi la mort.

361. La seconde opération, celle qui complète cette fonction organique qu'on nomme génération, est la *fécondation sexuelle*. C'est un acte particulier qui s'opère ordinairement par l'intermède d'organes spécialement destinés à cet usage. Dans cet acte, une liqueur (ou quelquefois une vapeur) fécondante et qu'on nomme *sperme*, *liqueur séminale* ou *prolifique*, parvenant à toucher un des œufs ou tous les œufs non-fécondés d'un individu

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

vivant, fournit au germe ou à l'embryon de chacun de ces œufs, la matière toute apprêtée, toute assimilée de ses premiers développemens, et en même-tems lui donne le stimulus propre à exciter en lui les premiers mouvemens organiques qui constituent la vie individuelle dont il commence alors à jouir (8).

365. Si tout développement ne peut s'opérer que par nutrition ; si la nutrition n'est que l'assimilation des matières étrangères préparées et changées par l'action organique, en la propre substance de l'individu qui en est nourri ; si enfin cette assimilation et la fixation des matières assimilées, ne peuvent être opérées que par le mouvement et l'action soutenue des organes de l'individu qui en jouit ; il est évident que le germe, au moment où il recevra le *stimulus* qui peut fixer le premier instant de sa vie, sera hors d'état de former ses premiers développemens, s'il ne trouve pas à employer sur le champ une matière toute préparée, toute assimilée pour se nourrir. Mais pendant qu'il consume à cet usage celle que lui a fourni la liqueur séminale ; alors le mouvement continué de ces frêles organes, parvient à en préparer et à en assimiler d'autre. Il continue donc ses développe- [développemens]

(8) Une partie de la matière nutritive préparée par l'action vitale d'un être vivant adulte, et déjà propre à être assimilée, se trouvant excédente au besoin de l'individu, est conduite dans les organes utiles de la génération. Elle y reçoit l'élaboration qui la change en sperme ou liqueur séminale, et qui la rend propre à la *fécondation sexuelle*.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

mens ainsi que de jouir individuellement de la vie, jusqu'au terme fatal qui doit l'en priver.

366. Quoique le *stimulus* donné au germe par la liqueur ou la vapeur fécondante (9) puisse fixer le premier instant de la vie de ce nouvel être, en excitant en lui les premiers mouvemens organiques ; néanmoins dans un grand nombre d'êtres vivans ce *stimulus* n'agit qu'à l'aide d'une chaleur suffisante pour cet objet ; et dont l'intensité nécessaire, est relative à la nature de l'espèce qui doit l'éprouver.

367. Ainsi, dans les mammaux, ce *stimulus* agit et donne la vie dans l'instant même de son action parce que d'une part la chaleur du lieu est suffisante, et que de l'autre l'espèce d'œuf de ces vivipares (10) est préparé pour cela.

368. Dans les oiseaux, la matière qui peut causer le *stimulus* n'agit pas dans l'instant même qu'elle

(9) *L'aura seminalis* du pollen des végétaux.

(10) Les mammaux sont les seuls êtres vivans essentiellement vivipares ; aussi leurs œufs, c'est-à-dire, les enveloppes organiques qui contiennent le germe de ces êtres ; sont-ils très-distingués par leur organisation, des œuf de tous les autres animaux. L'enveloppe externe de ces derniers, c'est-à-dire, des œufs des animaux ovipares, est inorganique, ne communique plus avec la mère, et lorsque l'embryon commence à vivre, il trouve autour de lui des alimens qui n'appartiennent point à la substance de la mère dont il est sevré bien avant sa naissance.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

parvient au germe (n°. 366.) ; parce que l'œuf et le germe qu'il contient, ne sont pas alors préparés pour en éprouver efficacement l'action. Mais au bout de quelque-tems, c'est-à-dire, après la ponte, à l'aide de la chaleur de l'incubation, soit naturelle, soit artificielle, le *stimulus* commence à agir ; donne les premiers mouvemens organiques ; et la vie commence seulement alors, quoique depuis assez long-tems l'œuf puisse être fécondé. Sans ce *stimulus* et la circonstance qui lui donne la puissance d'agir, ce germe tout fécondé qu'il était, n'eût point reçu la vie ; et au bout d'un tems suffisant pour amener la détérioration des fluides qui l'entourent, ce même germe fécondé se serait dénaturé et détruit, sans avoir subi la mort.

369. Dans les reptiles, les poissons, les mollusques, les insectes, les vers et les plantes, le *stimulus* que produit la liqueur fécondante, n'a besoin pour agir que de la chaleur commune environnante (227 à 232.), mais cependant, prise dans un tems ou dans une saison, ou [sic] son intensité puisse être suffisante pour l'espèce qui doit en éprouver l'effet.

Tels sont les attributs généraux des corps vivans, et les caractères qui les distinguent essentiellement de tous les autres. Je vais considérer ces attributs et ces caractères d'une manière moins générale, et pour cela diviser en deux branches principales le règne des êtres vivans.

370. Les êtres vivans se partagent naturellement en deux branches très-distinguées l'une de l'autre.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

371. Ceux de ces êtres dont l'organisation est la moins compliquée, et qui ont la faculté de former des combinaisons premières ou directes, composent la première branche ; ce sont les *végétaux*. Ils sont privés du sentiment et du mouvement spontané, c'est-à-dire, qui ils n'ont d'autres mouvemens que ceux qui sont essentiels à la vie ; mouvemens qui sont excités et entretenus par l'action de causes extérieures.

372. Les êtres vivans dont l'organisation est plus compliquée, et qui n'ont point la faculté de former des combinaisons premières ; mais qui ont celle de surcharger de principes les combinaisons déjà existantes, (*Réfut.* pag. 405 et 407.) forment la seconde branche des êtres vivans. Ce sont les *animaux*. Ils sont doués du sentiment et de la faculté de se mouvoir volontairement.

Jetons d'abord un coup-d'œil rapide sur ce qu'il y a d'essentiel à remarquer dans ces deux sortes d'êtres vivans, considérés relativement aux vues physiques qui nous occupent dans cet ouvrage. Nous passerons ensuite à la théorie des corps bruts.

Bâses de la physique végétale.

373. Les végétaux, sans sentiment, sans mouvement spontané, jouissent néanmoins pendant un tems limité, et souvent avec une sorte de suspension passagère, du mouvement organique qui constitue la présence de vie.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

374. Ils naissent et meurent nécessairement ; et ne conservent leur existence, pendant qu'elle a lieu, que parce qu'ils ont la faculté de se nourrir, c'est-à-dire, de former des combinaisons, de les assimiler à leur propre substance, de les employer d'abord à développer leurs parties, ensuite à réparer leurs pertes. Enfin, ils ne se multiplient et ne se propagent continuellement, que parce qu'ils ont, comme tout corps vivant, la faculté de reproduire eux-mêmes leur semblable par la génération.

375. Comme êtres vivans, les végétaux sont muni d'organes divers qui exécutent différentes fonctions ; et c'est dans l'activité même qui résulte de l'exécution de ces fonctions, que la vie de ces intéressantes productions de la nature se manifeste.

376. Les végétaux ont comme corps vivans plusieurs facultés communes avec les animaux. Leurs facultés malgré cela sont beaucoup plus bornées et bien moins nombreuses que les leurs, et on peut dire avec fondement que leur organisation est bien moins parfaite, et beaucoup moins composée ; puisqu'étant privés du sentiment et de la faculté de se mouvoir volontairement, ils n'ont point comme les animaux, les organes propres à l'existence de ces facultés. Nous verrons en outre qu'ils n'ont pas comme eux d'organes propres à la digestion, ni par conséquent de canal intestinal. D'ailleurs, toutes celles de leurs facultés organiques qui se trouvent aussi dans les animaux, sont ici très-modifiées, moins parfaites, et très-inférieure.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

celles des animaux ; ce qui prouve avec la plus grande évidence, qu'il existe dans l'organisation de ces différens êtres vivans, une graduation remarquable depuis la simplification d'organisation la plus grande, jusqu'à l'organisation la plus compliquée à tous égards.

Des principales parties qui constituent l'organisation des végétaux.

377. Les végétaux, ainsi que les autres êtres vivans, sont composés essentiellement de parties solides et de parties fluides, c'est-à-dire, de parties contenant et de parties contenues (n°. 319.). Cela ne pouvait être autrement ; car la vie ou le mouvement organique ne peut exister que par les relations actives des solides avec les fluides, activité provoquée par une cause externe dans les végétaux, et par une cause interne dans les êtres qui ont le sentiment en partage. Or, c'est de cette relation active des solides avec les fluides, que résultent les changemens continuels qui s'observent dans toutes les parties du végétal vivant, ainsi que le mouvement organique qui constitue la vie de cet être.

Les solides.

378. Les parties solides des végétaux, présentent des fibres, des utricules, et des vaisseaux. Leurs parties fluides sont des liqueurs de différens sortes, contenues dans les utricules et les vaisseaux de ces êtres vivans.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

379. Les *fibres* sont des filets flexibles, infiniment déliés, imperceptibles à cause de leur extrême ténuité, et composées de molécules végétales (n°. 320.) disposées en série linéaire, et cohérentes entr'elles par l'intermède d'un *gluten* végétal qui les unit. Ces fibres élémentaires sont réunies ou rassemblées par faisceaux qui deviennent alors perceptibles à nos sens. Ce sont ces faisceaux de fibres, dont nous prenons les plus grêles pour des fibres simples, que nous observons dans les parties des plantes, et dont les uns sont longitudinaux et les autres transverses. On peut donner à ces faisceaux, le nom de *fibres composées* ou *organiques*.

Les *fibres organiques* longitudinales serpentent et se croisent légèrement entr'elles, de manière à former entre leurs croisemens des mailles plus ou moins alongées selon le degré de parallélisme des ces fibres.

Les *fibres organiques* transverses, qui sont en général les plus rares, se croisent sans doute aussi dans leur direction, et laissent dans le réseau qu'elles forment des mailles plus ou moins grandes dont la conformation est relative à celle de leur croisement.

380. Les fibres, soit longitudinales, soit transverses, sont gélatineuses dans leur première origine ; prennent ensuite la consistance herbacée ; et avec le tems elles adhèrent entr'elles, se durcissent de plus en plus, acquièrent d'autant plus de roideur et de ténacité, et deviennent enfin *ligneuses*.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

381. Devenues ligneuses, ces fibres sont alors indissolubles dans l'eau bouillante ; ce qui prouve que ce n'est pas seulement l'effet d'un simple resserrement de leurs parties qui les a rendues roides, dures et tenaces ; mais que c'est en même-tems l'effet d'un principe fixe, de plus en plus abondant, déposé et placé par la nutrition, à mesure que les principes volatiles se sont dégagés et dissipés par les pertes.

382. Les *utricules* sont des vésicules membraneuses et nombreuses qui se communiquent par les points où elles se touchent, qui sont placées dans les mailles du réseau que forment les fibres, et qui constituent avec ces fibres le tissu vésiculaire du végétal ; tissu auquel on donne vulgairement le nom de *parenchyme*.

Le tissu vésiculaire est fort étendu et très-lâche dans les plantes unilobées, et sur-tout dans les plantes grasses.

383. Les *vaisseaux* des plantes sont ces filets plus ou moins déliés qu'on apperçoit à la vue simple, qui rampent dans la longueur du tronc, des branches, etc. en traversant le parenchyme, et qui s'épanouissent en ramifications plus ou moins remarquables dans l'écorce, les feuilles, les pétales et les fruits.

384. Quoiqu'il soit hors de doute que ces filets sont des tubes creux, qui donnent passage à des fluides ; néanmoins leur cavité est si petite, qu'avec

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

le secours des meilleurs microscopes, on n'a encore pu réussir à l'apercevoir. Cette petitesse de la cavité des vaisseaux des plantes, n'est point malgré cela une raison suffisante pour nier, comme on l'a fait, l'existence de ces vaisseaux, sur-tout quand plusieurs considérations importantes concourent à l'établir.

385. Les vaisseaux sont formés dans le tissu vésiculaire, par une suite même du mouvement et de l'écoulement des fluides qui s'y trouvent contenus. En effet, dans leur cours habituel, ces fluides poussés et entraînés vers certains points, se forment eux-mêmes un passage déterminé dans certaines parties du parenchyme, ils modifient les utricules qu'ils traversent, par l'effet de leur transport et de leur mouvement ; ils en agrandissent deux issues opposées, fermant et obstruant les autres par la compression ; et se construisent ainsi dans les parties du parenchyme des tubes membraneux, qui ne se trouvaient pas dans le végétal avant ses développemens.

386. Mon objet n'étant point de donner dans cet ouvrage la description de chaque organe des êtres vivans, parce que cela m'éloignerait trop de mon but ; mais d'établir seulement les bases de l'organisation de ces êtres ; je me bornerai maintenant à cette exposition de la fibre végétale, et des réseaux qu'elle forme, et à celle des utricules qui entrent dans la composition du tissu vésiculaire interposé entre les mailles et les couches de ces réseaux.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Ainsi, en parlant des solides des végétaux, je ne donnerai aucun détail sur

la mœlle,
 les productions médullaires,
 les couches annuelles du bois et de l'aubier (*elles s'accroissent de dedans en-dehors*),
 les trachées,
 les couches corticales (*elles s'accroissent de dehors en-dedans*),
 les vaisseaux, soit sèveux, soit propres,
 l'enveloppe cellulaire,
 l'épiderme,

Ces organes, d'ailleurs, ne sont pas dans tous les végétaux ; car on en chercherait en vain la réunion dans les plantes annuelles ; et ce n'est qu'avec le tems qu'ils se développent et deviennent apparens, dans les végétaux ligneux.

Les fluides.

387. Les parties fluides des végétaux sont au moins de deux sortes : la sève, et les sucs propres.

388. La sève est cette humeur aqueuse qu'on trouve dans toutes les plantes, qui constitue leur chyle, à laquelle on donne aussi le nom de *lymphe*, et qu'on observe en tout tems, mais plus abondamment dans certains tems de l'année, comme dans le printems et à la fin de l'été, sur-tout dans les végétaux ligneux.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

389. La sève produite par la succion des racines et qui monte pour aller porter la nourriture à toutes les autres parties de la plante, n'est pas la seule qu'on observe dans les végétaux. Il s'y trouve aussi une certaine quantité de *sève* qu'on nomme *descendante*, et qui descend en effet pour aller nourrir les racines et contribuer à leur accroissement. C'est celle que les feuilles de la plante pompent dans l'atmosphère qui en tout tems est plus ou moins chargée d'humidité ou de vapeurs.

390. Au reste, les feuilles, par leur transpiration, exhalent le résidu ou l'excédent des sucs que les racines ont envoyé aux parties supérieures de la plante, et qui n'ont pu être employés à l'économie du végétal.

C'est pendant le jour que les racines font leur succion ; la chaleur dilatant alors les sucs contenus dans les autres parties de la plante, et produisant une grande évaporation par la transpiration des jeunes rameaux et des feuilles. De même c'est sur-tout pendant la nuit que les feuilles pompent dans l'atmosphère les gaz et les vapeurs humides qu'elles absorbent principalement par leur surface inférieure, la supérieure servant plus particulièrement à leur transpiration, et à l'exhalation de l'air pur qu'elles rendent pendant le jour.

391. *Le suc propre* est cette humeur qu'on trouve dans les plantes, qui est moins aqueuse, plus épaisse, et plus colorée que la sève ; qui paraît

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

plus élaborée ou plus changée par l'action organique du végétal dont elle fait partie essentielle ; et que l'on pourrait comparer au sang des animaux, la sève pouvant être regardée comme un véritable chyle végétal.

392. Outre leur consistance ou leur épaisseur particulière, les *sucs propres* des plantes sont en général remarquables par une forte coloration. En effet, on sait qu'ils sont blancs et comme laiteux dans les chicoracées, les apocinées, les euphorbes, les figuiers, etc. jaunes dans la chélidoine ; orangés ou ponceaux dans le *glaucium*, le *bocconia*, le *sanguinaria* ; rouges dans le campèche, le ptérocارpe officinal ; verdâtres dans l'épinard, la pervenche, et la plupart des végétaux.

On distingue aussi les *sucs propres* des végétaux relativement à leur nature : car ils sont huileux dans certains végétaux ou dans certaines de leurs parties, comme dans le laurier canellier, le laurier sassafras, le giroflier, le ravensara, la mélisse, les menthes, etc. Résineux dans les pins, les sapins, les amyris, les *bursera*, etc. Gommeux ou mucilagineux dans les cerisiers, les pruniers, les abricotiers, les pêchers, les acacies, etc. souvent ces sucs propres sont douceâtres et presque insipides ; mais aussi souvent ils sont ou amers, ou acides, ou âcres et même presque caustiques.

Naissance des végétaux.

393. Ce n'est point l'acte de fécondation qui donne la vie aux plantes ; le *stimulus* de la liqueur ou

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

la vapeur fécondante ne peut produire cet effet qu'après certains développemens des graines qu'il occasionne (11), mais sans qu'il en résulte aucune vie individuelle.

394. En effet, les graines, qui sont des œufs végétaux, étant fécondées dans l'ovaire des fleurs et ensuite séparées du végétal, et disséminées dans la nature, n'ont pas encore vécu par leurs propres organes, et ne sont pas des végétaux individuels vivans. L'embryon végétal que chacune d'elles contient n'a pas encore joui de la vie, en un mot, n'est pas encore née. Ces graines ayant toutes les parties qui les composent dans un état de repos effectif, attendent l'effectuation d'un acte particulier qu'on nomme leur *germination* ; acte qui ne s'opère que par le concours de plusieurs circonstances réunies, et sans lequel la graine, avec le tems, peut être altérée et détruite, sans qu'on puisse avec raison lui attribuer d'avoir subi la mort. N°. 366 à 369.

395. La *germination* est donc le premier acte de végétation, c'est-à-dire, le premier instant de la vie d'une plante contenue en raccourci et sans développement, dans la graine qui germe ; et l'instant qui succède, c'est-à-dire, celui où le nouvel être se débarrasse des enveloppes dans lesquelles il a été formé, est l'instant même de sa naissance.

(11) On sait que les ovaires des fleurs grossissent ou se tuméfient après la fécondation, ce que les jardiniers appellent fleurs ou fruits noués

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Il me semble que la germination dépend du concours de trois causes essentielles : savoir, 1°. de l'humidité qui pénètre la semence, la gonfle, en dilate les parties, les amollit et les rend souples ; 2°. du contact de l'air qui favorise le déplacement et le mouvement des fluides, en s'introduisant dans les élémens vasculaires et les utricules dilatées ; 3°. de l'action d'un certain degré de chaleur qui est nécessaire pour exciter les premiers mouvemens organiques du végétal naissant. Voyez mon Dictionn. de Bot. Vol. 2, pag. 701.

Fonctions organiques des végétaux.

396. Les végétaux étant des corps véritablement doués de la vie, sont munis d'organes qui exécutent diverses fonctions essentielles à la conservation de leur existence, et à la reproduction des individus de chaque espèce. Les principales fonctions organiques de ces êtres sont,

la circulation,
la respiration,
la sécrétion,
la nutrition,
la génération.

397. La CIRCULATION dans les végétaux, n'est qu'un mouvement oscillatoire de leurs fluides essentiels, opéré par une cause extérieure, et non-résultant d'une contraction partielle ou générale des parties qui les contiennent.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Il me paraît très-vraisemblable que la fibre végétale n'est point irritable (12) comme celle des

(12) Je ne crois pas que la fibre végétale ait la faculté d'être irritable. Si l'on observe dans beaucoup de végétaux des phénomènes qui semblent indiquer une véritable irritabilité, comme les mouvemens singuliers des sensitives (*mimosa pudica*, *oxalis sensitiva*, etc.) dans les articulations de leurs rameaux ou de leurs feuilles, et celui des étamines de l'épine-vinette (*berberis vulgaris*), etc. Lorsqu'on touche ces parties ou qu'on les ébranle d'une manière quelconque ; je suis persuadé que ces mouvemens sont dus à une cause mécanique, et non à l'irritabilité des parties.

Il n'est pas douteux que les dissipations et les évaporations qui se font dans tous les végétaux, ne se font pas toujours également et par-tout avec la même facilité, ni avec une célérité constamment égale.

Je crois, par exemple, que dans les articulations de bien des plantes ou de certaines de leurs parties, il existe des vésicules particulières qui, sur-tout dans les tems chauds, se remplissent de vapeurs excrétoires, élastiques, et très-subtiles. Ces vapeurs qui sont retenues et amassées jusqu'à un certain point dans ces vésicules, les gonflent et leur font produire une extension dans les parties mobiles où elles sont placées. Mais au moindre ébranlement, au moindre choc, les vapeurs élastiques et subtiles qui remplissent ces vésicules, s'échappent et s'exhalent dans l'air. Alors les vésicules vidées s'affaissent, et la partie végétale qui n'est plus maintenue dans son extension, s'abaisse et se replie dans l'articulation où était la vésicule. Bien-tôt après la vésicule se remplit de nouveau, quoique d'une manière insensible, et produit encore l'extension du rameau ou du pétiole ; etc. qu'une cause semblable à la première peut encore faire cesser. *Voyez dans*

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

animaux ; d'où il suit que l'action des fluides végétaux, n'a point la faculté d'exciter des mouvemens de contraction dans les solides qui les contiennent. Mais si l'irritabilité du cœur et des artères peut communiquer aux fluides essentielles des animaux, des mouvemens qui les font circuler ; les variations alternatives de température de l'air environnant, celles que cause la succession constante des jours et des nuits, etc. occasionnent dans les fluides végétaux des mouvemens particuliers, des transports alternatifs vers un côté et vers l'autre ; enfin, des exhalations et des absorptions

mon Dictionnaire de Botanique, vol. I, pag. 17, mes observations sur la sensitive et sur la cause des mouvemens que présentent ses rameaux et ses feuilles lorsqu'on les touche.

Dans *l'hédysarum gyrans*, les vésicules de la bête des folioles de cette plante étant remplies jusqu'à un certain point, se vident alors et insensiblement d'elles-mêmes ; se remplissent ensuite comme auparavant ; et se revident après de la même manière, sans autre cause déterminante que l'effet même de leur plénitude. Or, cette alternative soutenue d'évacuation et de remplissage de ces vésicules, met continuellement en mouvement les folioles de cette plante qui, tant qu'il fait chaud, s'élèvent et s'abaissent alternativement, mais avec lenteur.

L'ombre de l'absence de la lumière occasionne, par la fraîcheur qui en résulte, ou l'évacuation ou l'affaissement des vésicules dont je viens de parler. De-là le resserrement, le soir, de certaines parties des plantes, sur-tout des feuilles des légumineuses, resserrement qu'on a nommé leur *sommeil*.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

successives ; qui constituent les mouvemens vitaux de ces êtres, et tiennent lieu de circulation.

399. La RESPIRATION dans les végétaux est bien éloignée d'être comparable à celle des animaux qui respirent par des poumons, et même à celle des animaux qui ont des branchies. Il n'y a sans doute rien de semblable dans les plantes. Mais comme l'introduction et l'interposition de l'air libre entre les molécules essentielles des fluides des êtres vivans est nécessaire pour augmenter leur fluidité et favoriser leurs mouvemens, il est probable que dans les plantes l'air s'introduit et pénètre, soit à l'aide des *trachées*, soit d'une autre manière, et qu'il s'insinue entre les molécules de la sève et du suc propre, pour en faciliter les mouvemens.

La respiration des plantes n'est donc autre chose que l'introduction et l'interposition de l'air entre les molécules des fluides végétaux, par des moyens qui paraissent analogues à ceux que la nature emploie pour la respiration des insectes, et vraisemblablement à ceux de la respiration inconnue des vers et des zoophites.

400. La SÉCRÉTION est une fonction organique exercée d'une manière non douteuse dans les végétaux. Elle opère la séparation hors de sucs propres de la plante, de diverses matières qui sont formées dans ce fluide végétal, par les suites des altérations que subissent, quoiqu'avec lenteur, les fluides et les solides du végétal, dans les parties qui ne sont pas encore ligneuses.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Les matières séparées par les sécrétions végétales, sont les unes évacuées au-dehors, ce qui donne lieu aux transpirations de ces êtres ; et les autres, moins volatiles, sont déposées dans les utricules du tissu vésiculaire, soit par toute la plante, soit dans certaines de ses parties.

401. La NUTRITION est sans doute une fonction organique essentielle aux végétaux ; puisque sans elle aucun être vivant ne saurait conserver son existence pendant les termes qui sont propres à sa durée. Ce qui rend cette fonction nécessaire, c'est sans contredit le besoin qu'a l'individu, 1°. de développer les parties qui le composent, 2°. de réparer les pertes que la tendance à la décomposition de ses fluides essentiels et des parties non ligneuses de son tissu, lui fait sans cesse éprouver.

402. C'est en composant sans cesse la substance même d'un corps vivant, c'est en transformant des matières alimentaires en la propre substance de ce corps, que la *nutrition* le développe et répare ses pertes.

Or cette assimilation, cette transformation de matières alimentaires en la substance même d'un corps vivant, comment s'opère-t-elle dans les végétaux, et quels sont les matériaux qu'ils employent pour cet effet ?

La solution de cette question importante doit jeter un grand jour sur la cause première de toutes les combinaisons qui existent ; car nous avons vu

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

que la nature ne pouvait tendre à en former ; et que ce n'est que dans l'action organique des êtres vivans qu'il faut chercher cette cause, puisqu'eux-mêmes composent et forment sans cesse leur propre substance par la nutrition qui les développe et les conserve.

403. Maintenant je vais faire voir que si la faculté de former sa propre substance, appartient à tous les êtres doués de la vie, celle de former des combinaisons premières, en composant leur substance, appartient exclusivement aux végétaux ; car eux seuls peuvent se nourrir avec des matières simples, et n'ont point de digestion à exécuter.

Voici, à cet égard, la proposition que j'ai développée dans le second volume de mes Recherches, pag. 292.

Les végétaux seuls ont la faculté d'unir ensemble des élémens libres, et de former au moyen de leur action vitale, des combinaisons premières qu'ils assimilent à leur propre substance.

404. Les végétaux n'ont point de canal intestinal, ce qui les distingue de tous les animaux connus, et n'ont point par conséquent de digestion à exécuter. L'épiderme de leur écorce fait en quelque sorte les mêmes fonctions que les parois internes du canal intestinal des animaux. Car les pores absorbans des surfaces des feuilles, des rameaux, et des racines, sont comparables aux pores absorbans des intestins des animaux. Les uns et les

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

autres de ces pores, donnent entrée aux matières propres à servir à la nutrition de l'individu. Réfutation, pag. 435, note 1.

405. Par cette considération, nous voyons déjà que les matières alimentaires des végétaux, sont nécessairement des substances fluides, c'est-à-dire, dont les molécules n'ont aucune aggrégation. Nous voyons encore que ces matières alimentaires, au moment d'être pompées par les pores absorbans des végétaux, sont dans le même cas que le chyle animal, lorsque les vaisseaux lactés qui s'ouvrent dans le canal intestinal, le pompent et l'absorbent. Que celui-ci est le résultat d'une digestion préalable, qui a détruit toute aggrégation entre les molécules essentielles de la matière nutritive ; (*Recherches*, n°. 710 à 724.) que l'autre au contraire (*le chyle végétal* ou *la sève*) n'a eu aucune digestion préalable à subir, aucune aggrégation à perdre, et nous allons voir que les matières employées à sa formation n'étaient pas nécessairement composées.

406. Je ne connais aucun animal qui ait la faculté de se nourrir avec des matières simples ; (*Rech.* n°. 827.) tandis qu'un grand nombre d'expériences très-bien faites et constatées, nous apprennent que des végétaux parviennent, depuis l'instant de leur germination, à se développer et à s'accroître dans les dimensions propres de l'eau distillée, et exposés aux influences de l'air et de la lumière.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

407. On sait qu'un oignon de jacinthe ou de narcisse dont on a déterminé, en le pesant, la quantité de matière qui le constitue, que l'on pose ensuite sur une caraffe dans laquelle on a mis de l'eau distillée, et que l'on remplit de pareille eau à mesure qu'elle se vide ; on sait, dis-je, que cet oignon y végète sans languir, et y produit une plante entière munie de fleurs. Si l'on pèse alors cette plante, on trouvera la quantité de substance composée qui la forme, beaucoup plus grande que n'était celle de l'oignon. Or, la plante dont il s'agit, a donc, au moyen de l'eau pure pompée par ses racines, de l'air et peut-être des gaz qu'elle a absorbés, du feu calorique qui l'a pénétrée, et de la lumière qui s'est fixée dans sa substance ; (*Réfutation*, pag. 89, n°. 13.) elle a donc, dis-je, par l'effet de ses fonctions organiques, composé avec ces diverses matières des molécules essentielles assimilées à sa propre substance (13) *Voyez mes Recherches*, n°. 830.

(13) Vanhelmont rapporte qu'après avoir pesé cent livres de terre, il y avait planté un saule pesant cinquante livres ; qu'il avait arrosé cette terre avec de l'eau distillée, ou de l'eau de pluie, et qu'il l'avait couverte d'un couvercle d'étain percé de plusieurs trous, pour empêcher qu'aucune autre terre ne s'y pût mêler. Cinq ans après, ayant tiré cet arbre de la terre pour le peser avec toutes ses feuilles. Il se trouva peser cent soixante-neuf livres trois onces, quoique la terre n'eût perdu que deux onces de son premier poids.

On a élevé avec succès plusieurs plantes sans terre, en les semant dans la mousse ou dans des éponges, et les

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Ce qui lui a fallu de principe terreux pour compléter sa combinaison est si peu de chose ; qu'elle en a trouvé suffisamment dans les fluides qui paraissaient les plus purs, et qu'elle a absorbés.

408. Tous les végétaux pourraient vivre, croître et fructifier dans l'eau pure, si les racines de la plupart, et sur-tout de ceux qui ont une consistance sèche et solide, n'étaient susceptibles de se pourrir trop facilement dans l'eau réunie en masse. Car cette eau agit alors, par le contact, en sa qualité de provocatrice de la décomposition des corps, qualité qui l'a fait nommer le *dissolvant de la nature*. Réfutation, n° LI.

arrosant au besoin. Les haricots, les pois, l'avoine fructifièrent, et donnèrent de plus belles plantes dans la mousse que dans la terre. Un grain d'orge, dans la terre, donne trente-deux grains ; et un autre grain d'orge dans la mousse, donna quatre-vingt-treize grains. DUHAMEL. *Phys. des Arb.* vol. 2, pag. 199.

On eût également réussi (et je crois qu'on l'a essayé) en semant ces graines dans un sable vitreux bien pur ou dans du verre pilé, pourvu qu'on ait pris le moyen d'humecter continuellement.

Diverses expériences de ce genre, faites par Duhamel, sur des plantes herbacées et des plantes ligneuses, prouvent qu'une eau très-épurée, suffit conjointement avec les influences de l'air et de la lumière, pour la germination des semences et l'accroissement des végétaux. *Phys. des Arb.* v. 2. pag. 200 à 206.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

409. Il ne faut à ces plantes qu'une humidité continuellement entretenue ; afin qu'elles puissent pomper à mesure qu'elles en ont besoin, la quantité d'eau nécessaire à leur végétation. Il est indispensable, par conséquent, que cette humidité soit formée par de l'eau divisée, c'est-à-dire, par des molécules d'eau séparées les une des autres, et éparses dans des matières qui ont la faculté de les retenir dans cet état ; afin que n'étant point réunies en masse, elles n'attendrissent point les racines, n'en altèrent point la substance, et en un mot, ne procurent point la corruption des parties des végétaux qui s'y trouvent enfoncées. *Recherches*, n°. 834.

410. Les fumiers, les engrais, de quelque nature qu'ils soient, en un mot, le terreau végétal et les terres fertiles, ne sont point des substances nécessaires à la végétation des plantes, comme leur fournissant des suc composés particuliers, propres à les nourrir ; mais ce sont des matières qui, par leur nature, ont la faculté de retenir facilement l'eau des pluies, des brouillards et des arrosements, de conserver long-tems cette eau dans le plus grand état de division, et conséquemment, d'entretenir autour des racines des plantes, le degré d'humidité qui leur est nécessaire, sans exposer leur substance à se pourrir.

411. Une plante quelle qu'elle soit ne pourra pas vivre dans un sable vitreux très-pur, c'est-à-dire, sans mélange d'aucune substance composée, parce que cette matière simple ne retient aucune humi- [humidité]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

dité, laisse échapper aussi-tôt toute l'eau qu'elle reçoit des pluies ou des arrosements, et se trouve hors d'état de fournir au végétal qui y serait placé, l'eau nécessaire à l'entretien de sa vie. La stérilité de tous les lieux dont le sol est un sable pur, confirme assez ce que je viens de dire.

412. Si les végétaux reçoivent quelquefois des influences particulières du sol ou des engrains dans lesquels-ils végètent ; il faut sans doute les attribuer à des particules de certaines matières que l'eau ; pompée par les racines, entraîne avec elle. Mais cela ne prouve point que les plantes qui ont éprouvé ces influences, avaient besoin pour se nourrir des particules des matières qui ont été introduites dans leur substance.

413. A la vérité l'eau pompée par les racines entraîne aussi avec elle des molécules du principe terreux, lorsqu'elle en rencontre qui sont libres et isolées ; et l'action organique les fixe et les combine avec d'autres principes dans le végétal.

Cet élément terreux, n'entre d'abord qu'en très-petite quantité dans la combinaison des matières végétales ; et en effet, n'est apporté dans la plante qu'avec beaucoup de lenteur et d'économie, par les fluides qu'elle absorbe pour se nourrir. Néanmoins une fois fixé comme principe dans le tissu végétal, il s'en sépare des pertes qu'il éprouve. Aussi l'on conçoit qu'avec le tems, les fibres végétales devenues de plus en plus

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

resserrées, desséchées et terreuses, sont à la fin transformées en fibres ligneuses, comme cela arrive aux anciennes fibres des végétaux qui vivent plusieurs années (14).

414. Il résulte des considérations que je viens de présenter, que les végétaux composant sans cesse leur propre substance, par l'action de leurs organes, et ne se nourrissant pas nécessairement avec des matières composées, mais avec de l'eau pure, des particules libres du principe terreux, de l'air, et de la lumière, forment véritablement des combinaisons premières. C'est en effet avec les matériaux que je viens d'indiquer que l'action organique végétale forme les sucs propres des plantes, les mucilages, les gommes, les résines, le sucre, les sels essentiels, les huiles fixes et volatiles, les fécules, le gluten, la matière extractive, et la matière ligneuse ; toutes substances tellement résultantes de combinaisons premières, que jamais l'art n'en saura former de semblable. *Réfutation*, n°. CLXVIII.

415. La GÉNÉRATION ; c'est, dans les plantes, une fonction organique si remarquable et si bien reconnue, que je ne crois pas nécessaire de rien exposer ici à son sujet ; et il suffit de consulter les ouvrages des Botanistes pour y trouver tous les détails relatifs à la connaissance des

(14) Voyez dans mon *Dictionn. de Botanique*, l'article *Accroissement*.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

organes qui exécutent ou concourent à l'exécution de cette fonction importante. Voyez dans mon Dictionnaire de Botanique, les articles *fleur, sexe, étamine, anthère, pollen, pistil, ovaire, stigmate, fécondation, graine*, etc. et voyez dans ces Mém. les num. 356 à 370.

Bâses de la physique animale.

416. En considérant l'organisation de tous les êtres doués de la vie, on voit que parmi eux, les ANIMAUX tiennent sans contredit le premier rang ; à cause du perfectionnement de leurs facultés organiques, comparées à celles des végétaux. Ils ont, en effet, dans un degré des plus éminens, les qualités et les facultés essentielles de la vie ; c'est-à-dire, qu'ils naissent, se nourrissent, se développent et s'accroissent, dépérissent ensuite, et enfin arrivent naturellement au terme de leur existence.

417. Outre ces facultés essentielles à tous les êtres vivans, (330 à 370.) les animaux en ont d'autres qui leur sont propres, et dont les végétaux ne sont point doués. Ces facultés particulières aux animaux sont,

l'irritabilité de leur fibre,
le sentiment,
le mouvement volontaire,
la digestion.

418. L'IRRITABILITÉ est une faculté particulière et

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

distinctive de la fibre animale (15). Elle consiste dans la propriété dont jouit cette fibre, de tendre à la contraction et au raccourcissement, étant touchée ou piquée par une matière qui tend à désunir ses parties en voulant les pénétrer. Cette faculté est celle qui est la cause immédiate de la réaction des solides ou parties contenant, sur les fluides essentiels des animaux ; réaction continuellement provoquée par la présence, l'état et l'action de ces fluides, d'où naissent les mouvemens organiques dans lesquels réside la vie de ces êtres.

La faculté dont il s'agit se perd par le desséchement, la densification ou le racornissement, et par l'ossification des parties qui en jouissaient.

419. Le SENTIMENT est cette faculté particulière aux animaux, dont le siège est dans certains organes qu'on nomme *cerveau, moëlle épinière, nerfs*, et dans toutes les parties où les nerfs se distribuent. C'est à l'irritation de ces organes que nous devons les sensations que les corps extérieurs font sur nous, comme sur les autres animaux, avec les modifications relatives à leur espèce ; et c'est à ces sensations que nous sommes redevables de toutes

(15) Nous avons vu que certains mouvemens particuliers observés dans les végétaux, et qu'on a attribués à *l'irritabilité*, (p.288, note 12.) ne lui appartiennent nullement ; mais résultent de l'effet mécanique d'une cause que nous avons développée.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

nos idées simples. Ces mêmes sensations portées à un haut degré de véhémence par une trop grande irritation ou une lésion des organes qui les font naître, causent en nous ce qu'on nomme douleur.

420. Le MOUVEMENT VOLONTAIRE est encore une faculté distinctive des animaux. En conséquence, ils sont munis de muscles ou de fibres musculaires qui sont les organes propres à l'exercice de cette faculté.

421. La fibre animale, comme nous l'avons dit, étant le siège de l'irritabilité, on sent que tout mouvement dans le corps des animaux, doit dépendre de tout ce qui peut mettre en jeu l'irritabilité dont il s'agit. Or l'irritabilité provoquée dans la substance des vaisseaux et des viscères, par la présence de certains fluides, donne lieu aux mouvemens vitaux que je nomme mouvemens organiques ; et l'irritabilité provoquée dans les fibres musculaires par la volonté de l'animal qui sans doute produit dans l'instant le plus prompt, l'émission d'un fluide subtil et inconnu, qui les fait se contracter, donne lieu aux mouvemens volontaires dont il est ici question.

422. Les muscles pouvant, la plupart, être mis en action par la volonté de l'animal, par ce fluide inconnu qui excite leur contraction ; et les mouvemens que l'irritabilité des vaisseaux ou des viscères peut produire par l'action des fluides connus qui les provoquent, ne dépendant point de la volonté de l'animal. J'en conclus que le cœur des animaux qui en sont munis, n'est point un muscle creux,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

comme l'on a dit ; mais qu'on doit le regarder plutôt comme une *poche* ou un *cæcum* artériel, quoique dans certains animaux, il soit abondamment fourni de fibres irritables, comme celles qui composent les muscles.

423. La DIGESTION enfin est une fonction organique particulière aux animaux, et qui s'exécute en eux, par des organes propres à cet objet. Elle consiste dans un acte préparatoire des alimens, qui les met dans le cas de fournir les matières nutritives qu'ils contiennent.

424. Ainsi, je nomme *digestion* cette fonction organique des animaux, par laquelle les alimens concrets, subissent l'entière destruction de l'aggrégation ou de l'agglutination de leur molécules essentielles ; de manière que celles de ces molécules qui sont propres à constituer le chyle (16), sont

(16) Parmi les composés alimentaires dont les animaux font usage, ceux que je nomme *composés imparfaits*, c'est-à-dire, ceux qui ont leurs principes faiblement unis par la combinaison, dont le feu fixé est acidifique, est qui conséquemment ont une tendance très-active à se détruire ; ces composés, dis-je, se décomposent ou se dénaturent tous dans les premières voies, et ne pénètrent jamais dans les secondes. Au lieu que les molécules essentielles des composés alimentaires dont l'état de combinaison des principes est très-intime, dont le feu fixé est carbonique, et qui ont leur tendance à la décomposition amortie, sont les seules qui puissent parvenir dans les secondes voies, et servir à la formation du chyle.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

facilement introduites dans les vaisseaux lactés à l'aide d'un véhicule aqueux ou des fluides qui les entraînent.

425. Les alimens broyés d'abord, pénétrés de salive, et grossièrement divisés par les suites de la mastication, subissent ensuite dans l'estomac, par l'effet de l'action du ventricule et des liqueurs qui y sont filtrées et versées de toute part, une division plus ou moins complète dans l'aggrégation ou l'agglutination de leurs molécules alimentaires est la plus complète possible, la fonction naturelle dont il est question,

Tout composé imparfait, ayant son feu fixé dans l'état *acidifique*, est nécessairement une matière savoureuse ou caustique ; une matière qui se dénature par le contact provocateur des organes humides des animaux ; une matière enfin qui irrite ces organes ou même les déchire et en altère la substance, selon le degré de concentration de son *feu acidifique*. Voyez pag. 159. et suiv.

Quelle que soit en effet la quantité d'acide, ou de substance âcre ou de liqueur spiritueuse qu'on avale, on sait que le chyle qui résulte de la digestion de ces substances, n'en est pas moins toujours une liqueur douce, laiteuse, blanchâtre ; une liqueur par conséquent qui n'est ni âcre, ni acide, ni spiritueuse. Cependant au bout d'un certain tems que ces composés à *feu acidifique* sont introduits dans les premières voies, vainement on tenterait de les y retrouver, quoiqu'ils n'aient point pénétré dans les secondes. Ils sont alors plus ou moins complètement dénaturés ; en un mot, ils n'existent plus réellement. *Recherches*, n. 715 à 720.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

la *digestion*, en un mot, nous paraît tout-à-fait achevée.

426. Pendant que s'opère cette désunion des molécules essentielles alimentaires, celles dont la combinaison est imparfaite et dont le feu fixé est *acidifique*, se dénaturent par la provocation des matières humides qui les environnent et les touchent. Mais les autres molécules alimentaires dont l'état de combinaison des principes et du feu fixé qu'elles contiennent, ne leur donne qu'une saveur douceâtre, sont alors entraînées par des fluides qui leur servent de véhicule, et absorbés par les vaisseaux lactés dont les orifices s'ouvrent dans le canal intestinal. Ces molécules alimentaires pénètrent sans difficulté dans les secondes voies ; parce que, à raison de leur saveur douce, elles n'irritent nullement les orifices des vaisseaux chyleux, et ne les forcent point de se contracter, comme feraient des molécules âcres, ou acides, ou spiritueuses.

427. On voit par ce que je viens d'exposer,

1°. Que tous les animaux, sans exception, ont un canal intestinal, et qu'ils exécutent nécessairement une opération préparatoire qui met leurs aliments dans le cas de servir à leur nutrition.

2°. Que cette opération préparatoire est ce qu'on nomme *digestion*, et qu'elle consiste uniquement en une désunion des molécules essentielles alimentaires, qui pouvaient être

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

auparavant réunies en masse par l'aggrégation ou l'agglutination.

3°. Que les molécules essentielles âcres, ou acides, ou spiritueuses, se dénaturent dans les premières voies, et ne pénètrent jamais dans les secondes, à moins qu'elles ne soient changées.

4°. Que tout ce qui interrompt cet ordre de choses, est nuisible à la santé de l'individu. (*Recherch.* n°. 722 et 723).

5°. Enfin, que tous les animaux quelconques ne se nourrissent qu'avec des matières composées : que conséquemment ils ne forment point des combinaisons premières, mais que tout ce qu'ils peuvent faire, c'est de surcharger de principes celles qu'ils emploient à leur nourriture, et d'en augmenter les proportions. *Réfutation*, n°. 188 et 200.

428. Les molécules essentielles qui forment le chyle ne sont pas toutes de même nature ; cela n'est nullement nécessaire. Il suffit que la combinaison de leurs principes soit intime ; et qu'elles n'aient qu'une saveur douce, comme celles des sucs oléagineux, gélatineux, et glutineux, qui sont les substances les plus propres à la nutrition des animaux.

429. Le fluide qu'elles constituent, et qui est encore très-peu animalisé, est nécessairement de couleur

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

blanchâtre, (*Recherch.* n°. 724 à 729) à cause de l'état de recouvrement du feu fixé de ces molécules ; et il est tellement douceâtre que s'il se conservait dans l'état qui lui donne cette qualité, il n'aurait pas celle de pouvoir irriter suffisamment les fibres contractiles du cœur et des artères pour exciter leur réaction, comme il a la faculté de la faire lorsqu'il est changé en sang.

La sanguification.

430. Mais le chyle transporté par les vaisseaux lactés dans un réservoir, et de-là dans un canal qui le verse dans la masse du sang, éprouve bien-tôt l'influence de l'action vitale. En effet, elle opère alors une véritable combinaison entre les principes des divers composés qui par leur réunion le constituaient dans son état de chyle ; elle en identifie la nature, et le transforme bien-tôt lui-même en véritable sang, pareil à celui dans lequel il a été versé. *Recherches*, n°. 727 à 728.

Ainsi la sanguification ou l'*hématose* s'opère par le mouvement et l'action organique qui identifie le fluide hétérogène qu'on nomme chyle, et le transforme en *sang* par une véritable composition. *Recherches*, n°. 737.

431. Les molécules du sang ne restent pas long-tems dans leur état d'intégrité, au moins dans les animaux à sang chaud ; elles subissent bien-tôt diverses altérations successives ; et pendant le trouble qui résulte de la désunion plus ou moins générale

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

de leurs principes, il s'opère des séparations, des dégagemens et des combinaisons instantanées, qui donnent l'existence à divers composés particuliers, qui n'existaient point dans le sang et encore moins dans le chyle, et qui forment les matières propres à l'assimilation, et les différentes humeurs animales. *Réfutation*, pag. 437, n°. 4.

Les sécrétions.

432. Le sang, par cette cause remarquable, offrirait donc dans sa masse un fluide de plus en plus hétérogène, et alors d'autant plus enclin à se décomposer ou même à se putréfier, si différens organes sécrétoires, placés dans diverses parties du corps de l'animal, n'en séparaient continuellement chacun, un des nouveaux composés, produits par les suites de ses altérations. *Réfutation*, pag. 437. N°. 5.

433. Ainsi, à toutes les humeurs bien connues, telles que

la graisse,
la bile,
l'urine,
l'humeur de la transpiration,
celle de la sueur,
le suc gastrique,
la salive,
l'humeur des larmes,
le mucus nasal,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

la liqueur séminale,
le cérumen des oreilles,
etc. etc.,

qui sont séparés du sang par la voie des sécrétions, je pense qu'il faut ajouter les matières propres à l'assimilation ; savoir,

la fibrine,
l'albumine,
et la gélatine,

parce qu'elles sont aussi des matières sécrétoires. De ces trois dernières, une portion est séparée du sang, aux extrémités capillaires des vaisseaux, par le tissu même des parties molles organiques, et est assimilée, fixée et employée au développement ou à la réparation de ce tissu. Réfutation, p. 438, n°. 6.

L'ossification.

434. Le composé terreux que je nommerai *terre animale*, et que les chimistes croient être leur *phosphate calcaire*, c'est-à-dire, une combinaison d'acide phosphorique et de chaux, parce qu'ils forment de ce phosphate, par leurs opérations sur cette matière ; ce composé, dis-je, résulte ensuite de l'altération des portions non assimilées des matériaux immédiats du tissu organique, c'est-à-dire, de l'*albumine*, de la *gélatine* et de la *fibrine* ; et bien-tôt après sa formation, il se trouve séparé des humeurs circulantes, par le parenchyme sécrétoire des os. En effet, cette *terre animale* s'y dépose, s'y accumule, s'y fixe par l'intermède d'une matière

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

liante ou agglutinante, et y constitue l'utile solidité de ces parties.

435. L'excédent de ce composé terreux qui n'a pu être employé à l'ossification, sert à la formation des parties inorganiques externes du corps des animaux, telles que les ongles, les cornes, les poils, etc. et le reste est évacué au-dehors, soit avec la matière de la transpiration, soit avec celle de l'urine qu'ils entraînent (17).

La chaleur animale.

436. Le feu fixé carbonique, apporté sans cesse dans le sang par la voie des alimens, et conséquemment, par celle de chyle, s'y amasserait en quantité trop grande, s'il n'avait aussi ses moyens d'évacuation ou de dissipation. Mais à la faveur de la désunion qu'éprouvent les principes combinés du sang dans les altérations qu'il subit (18),

(17) Une observation à-peu-près semblable est consignée dans un Mémoire intéressant que le citoyen Fourcroy a lu à l'institut national, le 16 ventôse, l'an 5.

(18) L'effectuation de la tendance à la décomposition de toute substance composée, ne s'opère pas seulement dans les solides ou parties contenant du corps de tout animal vivant ; mais encore et avec beaucoup plus de facilité dans tous les fluides dont il est rempli.

Tel est en effet le résultat constant de cette tendance, et en même-tems celui de l'action organique, que tous les fluides du corps éprouvent continuellement des changemens réels dans leur nature ; (plus ou moins promptement selon l'espèce) ensorte que leurs principes constituans, sur-tout dans l'homme, et même dans presque tous les mammaux, ne sont pas deux instans de suite dans le même état de combinaison, ni dans des proportions semblables. *Recherch.* n. 300 à 736.

Tel est en effet le résultat constant de cette tendance, et en même-tems celui de l'action organique, que tous les

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

une portion de ce feu fixé se dégage entièrement de l'état de combinaison, et se trouve transformé en feu calorique. Ce feu calorique se dissipe alors, à mesure qu'il s'étend, au travers de la masse du corps de l'individu ; et c'est la continuité d'un pareil dégagement de feu fixé qui, jointe à la promptitude et à l'abondance de ce dégagement, donne lieu à la chaleur animale, si remarquable dans les mammaux et les oiseaux. La lenteur et le peu d'abondance d'un pareil dégagement de feu fixé, dans les reptiles, les poissons, etc. font que le sang et le corps de ces animaux, sont toujours à la température des milieux environnans.

Acidescence du sang corrigée par la transpiration et les urines.

437. La portion surabondante de feu carbonique du sang, qui dans la désunion des principes dont je viens de parler, n'a pas réussi à se dégager, a néanmoins perdu en partie l'intimité de sa combinaison ; et par-là se trouve passée à l'état de feu acidifique. Cette portion de feu fixé nuirait à l'économie de l'individu, si elle séjournait trop long- [long-tems]

fluides du corps éprouvent continuellement des changemens réels dans leur nature ; (plus ou moins promptement selon l'espèce) ensorte que leurs principes constituans, sur-tout dans l'homme, et même dans presque tous les mammaux, ne sont pas deux instans de suite dans le même état de combinaison, ni dans des proportions semblables. Recherch. n. 300 à 736.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

tems dans sa substance et parmi ses organes. Or, comme elle est dissoluble ou extensible dans l'eau, la sérosité qui se sépare sans cesse du sang, s'en empare aussi-tôt, l'emporte avec elle. Alors une partie de cette sérosité, devenue légèrement saline, et composée de molécules essentielles très-atténuées, rencontrant par l'irritation qu'elle cause, l'entrée de tous les organes fermée à son approche, s'échappe nécessairement par la transpiration ; tandis que l'autre partie moins subtile, moins volatile, est séparée par les reins, transportée ensuite dans la vessie, sous la forme d'urine, et de-là entièrement évacuée. Réfutat. Pag. 439, n°. 9.

Absorbtion de l'air pur, pendant l'inspiration ; et évacuation, pendant l'expiration, d'un gaz, et d'une sérosité superflue.

438. Enfin, l'air dégagé du sang, dans les altérations qu'il éprouve sans cesse, se transformant à mesure en composé gazeux, nuirait aussi à l'économie animale, s'il n'était évacué comme les autres matières excrétoires, par une voie quelconque. Or, la respiration est le moyen qu'emploie la nature pour effectuer cette évacuation (19).

(19) Il paraît que les parois intérieures des bronches sont remplies de pores, les uns *exhalans*, et les autres *absorbans*, qui établissent une communication entre ces mêmes bronches et les vaisseaux sanguins. Il en résulte que par les pores exhalans, le sang se débarrasse continuellement d'un *gaz* qui se forme à la suite des altérations qu'éprouvent ses molécules en circulant, (*Recherch.* n. 300 et 301.) et en

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

439. En effet, d'une part, l'inspiration apporte aux pores absorbans qui s'ouvrent dans les bronches, l'air pur qui doit en s'introduisant entre les molécules du sang, rétablir la fluidité de ce liquide animal, altérée par ses pertes continuelles ; et de l'autre part l'expiration emporte le gaz dont il vient d'être question, et qui s'est échappé des vaisseaux sanguins par les pores exhalans qui s'ouvrent dans les bronches.

440. Cette voie débarrasse aussi la masse du sang, et de la surabondance de sérosité qui n'a pas été évacuée par les urines et la transpiration, et de la surabondance de feu calorique qui n'a pas eu le tems de se dissiper à travers la masse du corps.

441. Ainsi, la respiration est une fonction organique par laquelle s'opère, dans tous les corps vivans,

1°. L'absorbtion de l'air pur nécessaire à l'entretien, soit de la fluidité du sang, dans les animaux qui en sont munis, soit du mouve- [mouvement]

outré d'une sérosité superflue ; tandis que par les pores absorbans, les vaisseaux sanguins reçoivent une partie de l'air libre et pur qui est entré dans les bronches pendant l'inspiration. Cet air en s'introduisant entre les globules ou les molécules essentielles du sang, rétablit par sa présence et son élasticité, la fluidité du liquide animal, qui tend sans cesse à s'épaissir et à et à se coaguler. *Réfutation*, pag. 227, note 1.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

ment des fluides essentiels à la vie, dans les autres corps vivans.

Dans les animaux à sang chaud.

2°. L'évacuation hors des vaisseaux sanguins, d'un gaz qui se forme sans cesse dans leur cavité, et qui les ferait bien-tôt périr, si son évacuation était interrompue.

3°. La dissipation du calorique surabondant, et de la sérosité superflue qui n'ont pu s'échapper par les autres voies plus générales. Réfutation, pag. 440.

442. Si le gaz qui se forme dans les vaisseaux sanguins des animaux à sang chaud, cessait quelque tems d'être évacué, il s'amasserait bien-tôt en quantité suffisante, par espaces, pour former des discontinuités dans la colonne du sang, et pour interrompre le passage du sang de l'extrémité des artères du poumon, dans les veines pulmonaires. Cette interruption suffoquerait aussi-tôt l'animal qui l'éprouverait.

443. Les facultés dont les animaux jouissent, et les fonctions qu'exécutent leurs organes, sont donc,

l'irritabilité,

le sentiment,

le mouvement spontané,

Facultés.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

la circulation,
 la respiration,
 la digestion,
 la nutrition, Fonctions.
 la sécrétion,
 la génération.

Elles caractérisent singulièrement ces êtres, et font sentir la supériorité de leur organisation en général, sur celle des plantes (376) ; quoique parmi les animaux comme parmi les plantes, l'organisation soit graduée dans ce qu'on peut appeler son perfectionnement.

444. Ne voulant point présenter ici un traité complet de physiologie animale, mais seulement établir les bases d'une théorie de l'animalisation ; je ne donnerai aucun autre détail. Je vais seulement offrir, dans les deux tableaux ci-joints, une classification générale des animaux, et une nouvelle distribution des animaux à sang blanc ; celle précisément que j'enseigne dans mes cours. Ces distributions étant fondées sur l'organisation des animaux, il importait de les faire ici connaître. Voyez ces deux Tableaux.

Je rappellerai simplement, parce que cela importe à mon objet, que les animaux, comme les autres êtres doués de la vie, composant véritablement eux-mêmes leur propre substance par la nutrition, ne font pas néanmoins des combinaisons premières, comme le font les végétaux. Mais tous étant forcés de faire usage, pour alimens, de matières déjà composés (p. 293, n°. 406.) ; ils animalisent en quelque sorte ces composés préexistans, en surchargeant les molécules essentielles

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

qui les constituent, soit d'un plus grand nombre de principes, soit sur-tout de proportions beaucoup plus considérables des principes combinés que ces molécules contiennent.

445. Aussi de tous les composés connus, les matières animales sont-elles les moins durables. Ce sont en effet celles que la nature ou l'art altèrent le plus facilement ; et celles qui, à raison des grandes proportions de principes qu'elles contiennent, donnent lieu à la formation d'un plus grand nombre de composés divers, que l'action organique ne forme jamais, que la nature ni l'art n'aurait pu former par des combinaisons premières, mais qui peuvent être formés au moyen des altérations différentes que ces matières animales ou végétales sont susceptibles d'éprouver, et que chacun de leurs produits peuvent subir successivement, l'immense série des composés que nous connaissons et à laquelle tous les jours nous en ajoutons de nouveaux que nous parvenons à former, peut avoir lieu.

446. Les composés qui peuvent être produits avec des matières animales et ceux qu'on peut se procurer avec des matières végétales, ne sont jamais formés directement par l'action organique des êtres doués de vie ; la nature ni l'art ne peuvent pas non plus les former par des combinaisons premières. Mais au moyen des altérations différentes que ces matières animales ou végétales sont susceptibles d'éprouver, et que chacun de leurs produits peuvent subir successivement, l'immense série des composés que nous connaissons et à laquelle tous les jours nous en ajoutons de nouveaux que nous parvenons à former, peut avoir lieu.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Donnons à ce précepte les principaux développemens dont il a besoin pour que sa solidité puisse être connue.

ARTICLE SECOND.

Théorie des corps bruts.

447. Si je n'avais qu'à montrer la vérité, qu'à faire connaître l'évidence d'un grand principe, je pourrais sans doute trouver dans l'objet même dont il s'agit, des motifs fondés pour ne pas douter d'un prompt succès. Mais il n'en est pas ainsi ; j'ai à vaincre de grands préjugés, et à combattre des erreurs anciennes et habituelles, avant de pouvoir détourner l'attention des hommes, et leur montrer les vérités qui doivent remplacer ces erreurs ; je dois enfin éprouver la résistance pardonnable de l'amour-propre malheureusement blessé, dans ceux qui de bonne foi professent et propagent ces erreurs. Ainsi le tems seul pourra faire connaître jusqu'à quel point les obstacles qui naissent des choses et des circonstances, retarderont le succès de mon entreprise.

Malgré cela, lorsqu'une vérité est une fois découverte, toute considération capable d'empêcher qu'on ne la fasse connaître doit être rejetée ; et s'il est pénible, quelquefois même dangereux d'essayer de remplir cette tâche ; l'intérêt qu'inspire son objet, veut que tout effort que ne défendent pas la justice et les convenances, soit employé pour arriver à ce but utile.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Déterminé par ces principes, essayons donc de présenter les observations qui nous paraissent conduire à des vérités importantes.

448. Nous voyons autour de nous une multitude prodigieuse de corps différens, de matières de toutes les sortes ; et parmi tant d'objets, nous remarquons qu'un nombre énorme de ces corps, sont des êtres vivans, organisés, ayant une origine particulière, des facultés qui les distinguent exclusivement, et des développemens qui n'appartiennent qu'à eux. C'est de ces corps dont nous avons donné une théorie abrégée dans le premier article de ce Mémoire. Tous les autres corps et toutes les matières quelconques, qui ne font point partie d'un corps vivant, sont ceux que nous désignons actuellement sous la dénomination de corps bruts, et dont il s'agit ici de rechercher la nature et l'origine.

449. Je comprends donc sous le nom de corps bruts, tout corps et toute matière qui ne fait point partie d'un être vivant ; toute masse qui n'est point organisée et douée de la vie ; tout corps même qui n'est plus vivant, quoiqu'il puisse encore présenter des restes de l'organisation dont il a joui (20) ; qui

(20) Dès l'instant qu'un corps vivant a perdue la vie, c'est-à-dire, aussi-tôt qu'en lui la cessation de tout mouvement organique a été suivie d'une altération dans les organes, qui ne permet plus le rétablissement de ce mouvement ; alors ce corps appartient entièrement au règne minéral. Ce n'est plus qu'une masse de matière qu'il faut déjà ranger parmi les *corps bruts*, quoique les marques de son ancienne organisation y soient encore très-apparentes. Aussi ce corps subira-t-il successivement, dans toutes les parties de sa masse, différentes altérations qui les dénatureront les unes les autres, et qui donneront lieu à la formation de diverses sortes de matières inorganiques, et de différens minéraux qui n'eussent jamais existé, sans les résultats de la destruction graduelle de ce corps, ou de tout autre corps semblable.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

ne s'entretient point ni ne s'accroît point par la nutrition ; enfin qui n'est point assujettie à la mort.

450. On conçoit que les corps bruts et que les matières inorganiques quelconques sont, d'après ce que je viens de dire, infiniment distingués des êtres vivans ; que leur origine ne peut pas être la même ; que leur durabilité quelle qu'elle soit, dépend de leur état, de leur nature, et des circonstances de leur situation, et non d'aucune réparation intérieure opérée par fonctions de parties. En un mot, on conçoit que ces deux sortes d'êtres (les corps vivans et les corps bruts) ne peuvent pas être présentés comparativement sur une même ligne, en forme de chaîne continue ; parce qu'il y a une distance infinie des uns aux autres.

C'est donc sans fondement qu'on a dit qu'il n'y a point de sauts dans la nature, que tout y est gradué et nuancé, et qu'une chaîne immense unit tous les êtres. Il n'y a certainement aucune union, aucune nuance à découvrir entre les êtres vivans et les corps bruts ou inorganiques. Recherches, n°. 954.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

451. Maintenant, il se présente une question bien simple : tous les corps bruts, toutes les matières composées inorganiques que nous observons dans la nature, y ont-ils toujours existé tels qu'ils sont, ou ont-ils été formés à différentes époques ?

Je ne crois pas assurément qu'aucun naturaliste pense actuellement que tous les êtres inorganiques aient toujours existé, ou qu'ils aient tous été formés à une même époque qui serait celle de leur création. Sans doute on n'exigera pas que je développe les motifs qui me font penser que les corps bruts et les matières inorganiques qui existent, n'ont pas tous été formés à une même époque, mais qu'ils ont été formés dans différens tems, et qu'il s'en forme même encore tous les jours. Personne, à ce que je crois, ne doute de cela ; ainsi il serait superflu de m'arrêter à en donner des preuves.

452. Mais de toutes les questions propres à éclaircir l'objet de nos recherches, la plus importante à faire sans contredit est la suivante.

La nature, ou les élémens, quels qu'ils soient, peuvent-ils, par leurs propres facultés, s'unir entr'eux et se combiner directement, de manière à former tantôt de la craie, tantôt du gypse, tantôt de l'argile, tantôt enfin du vitriol, du soufre, du plomb, de l'or, etc. etc. ?

La réponse à cette question m'offre l'occasion utile de combattre un préjugé des plus anciens,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

une opinion des plus invétérées, et à laquelle on tient toujours uniquement par habitude, c'est-à-dire, sans autre motif que celui d'avoir toujours pensé de même.

453. Ce préjugé consiste à croire que les matières minérales ont été formées par la nature, c'est-à-dire, par les suites de la faculté attribuée aux élémens de pouvoir se combiner directement les uns avec les autres, et de former selon les circonstances les diverses substances minérales dont il s'agit.

454. Cependant, l'observation des phénomènes que la nature nous présente de toutes parts, dévoile le contraire, et nous montre avec l'évidence la plus convaincante, que toute matière composée qui ne fait point partie des êtres vivans, en est néanmoins originaire. Elle n'y fut point à la vérité dans l'état même où on l'observe actuellement ; mais elle résulte assurément des altérations et des changemens qu'ont éprouvés les matières qui faisaient alors partie intégrante du corps de ces êtres.

Les bitumes et les charbons de terre sont en effet des matières qu'on reconnoît encore pour être venues des végétaux ; les argiles de toutes les sortes et différens sels sont dans le même cas. De même la craie, les soufres, etc. sont de véritables produits des animaux, ce qu'on ne saurait contester. Enfin, les sels de tout genre, les substances combustibles de toute espèce, et même

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

celles qui sont calcinables, sont des matières qu'on ne saurait méconnaître pour des productions ou des résidus des êtres vivans.

Mais reprenons l'ordre même des principes établis dans ces Mémoires, et nous le verrons confirmer ces points de vue intéressans.

455. Nous avons vue, quatrième Mémoire, que les élémens quels qu'ils soient, n'ont et ne peuvent avoir aucune tendance à se combiner directement les uns avec les autres ; parce que, dans l'état de combinaison, plusieurs d'entr'eux sont modifiés nécessairement, et ne jouissent plus de leurs facultés naturelles.

456. Nous avons ensuite remarqué (94 à 97 et 112 à 115.) que toute matière composée qui n'est plus maintenue par l'action vitale, c'est-à-dire, qui ne fait plus partie d'un corps vivant, dont elle est nouvellement ou anciennement originaire, va continuellement en s'altérant, c'est-à-dire, en subissant des changemens dans sa nature ; et qu'elle éprouve ces changemens, tantôt par le simple effet de la tendance au dégagement ou à une moindre concentration de ses principes, et tantôt à la faveur de l'action provocatrice ou altérante d'une autre matière qui la pénètre ou qui se trouve en contact avec elle. Recherches, n°. 905.

457. La tendance qu'ont tous les composés à opérer progressivement leur destruction, c'est-à-dire, le dégagement de leurs principes, est, à la vérité,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

d'autant plus amortie et plus impuissante, que ces composés sont plus denses, plus terreux, et contiennent moins d'eau et d'air dans leur combinaison, et réciproquement. Ainsi, tous les fluides d'un animal qui a perdu la vie, se décomposent plus rapidement que sa chair ; cette chair se détruit elle même avec plus de promptitude que les os ; ceux-ci ensuite sont décomposés en moins de tems que les craies auxquelles leurs débris, ainsi que les molécules terreuses de la chair, peuvent donner lieu ; enfin, les craies elles-mêmes s'altèrent avec plus de vitesse que les marbres : tous ces faits sont constans. Mais comme cette tendance à la décomposition n'est jamais nulle, dans tel composé que ce soit, elle n'est simplement qu'amortie dans les matières les plus denses, ce qui les rend extrêmement durables. Aussi des matières minérales très-denses ne sont-elles susceptibles de subir des changemens dans leur nature, changemens qui diminuent la concentration du feu fixé qu'elles peuvent contenir, et qui démasquent graduellement leur principe terreux, (n°. 44.) que lorsqu'elles éprouvent l'action altérante de quelque matière étrangère qui les touche ou les pénètre.

458. Maintenant si tous les composés quelconques conservent en eux, la cause principale de leur destruction ; si enfin toute combinaison quelle qu'elle soit, ne peut éprouver d'autres changemens dans sa nature, que des dégagemens ou de moindres concentrations de ses principes, et conséquemment que des altérations qui amènent progressivement, quoiqu'avec plus ou moins de lenteur, la sépara- [séparation]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

tion totale de tous les élémens qui la constituaient ; qu'est-ce qui ne sent pas que sans une cause particulière qui a la faculté de former continuellement des combinaisons, la masse des composés qui existent, non-seulement diminuerait tous les jours d'une manière effrayante, mais même s'anéantirait entièrement. Or, je crois avoir démontré dans le commencement de ce Mémoire, que cette cause remarquable réside seulement dans l'action ou les facultés des organes des êtres doués de la vie ; parce que ces êtres ont la faculté étonnante de composer eux-mêmes leur propre substance, et de donner par-là, naissance aux matériaux de tous les composés inorganiques qui existent.

459. Pour soutenir l'opinion contraire, dira-t-on que les animaux trouvent dans la nature la substance toute formée qui constitue leur chair, leurs os, leur sang et leurs autres humeurs ? Dira-t-on que les végétaux y trouvent aussi, toutes préparées, les matières qui forment leurs fibres ; qu'ils y prennent leurs sucs propres, leurs huiles, leurs gommes, leurs résines, etc. etc. ? Le peu de fondement d'une pareille opinion n'est-il pas de toute évidence ?

La nature et l'art, comme on le sait, parviennent à produire du soufre ; tous deux y réussissent par des procédés sans doute différens ; tous deux cependant ne le font qu'en altérant des composés déjà existans, et non en combinant ensemble des principes auparavant libres. Mais ni l'art, ni jamais la nature, ne pourront former soit du sang, soit du lait, soit de l'urine, soit de

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

la graisse, soit de la chair, soit des os, etc. en un mot, ne produiront jamais, ni huile, ni gomme, ni résine, ni mucilage, ni substance végétale, quelle qu'elle soit. Sans des êtres doués de fonctions organiques, et par conséquent munis de la faculté de former de véritables combinaisons, et de composer eux-mêmes leur propre substance, jamais toutes les matières dont je viens de faire mention n'eussent existé. Rech. n°. 853 à 854.

460. Essayons maintenant de prouver que les substances que je viens de mentionner sont les matériaux essentiels de tous les composés inorganiques qui se trouvent dans la nature. Il convient pour cela d'insérer ici, la proposition relative à cet objet, que j'ai déjà développée dans mes Recherches, vol. 2, pag. 315.

Tous les composés qui constituent le règne minéral, et tous ceux que la chimie réussit à obtenir par ses opérations, n'existaient pas auparavant dans les substances dont ils proviennent, et ne sont point dus à une formation directe : mais ce sont des résultats des altérations qu'ont subit d'autres composés préexistans.

L'importance de l'objet que je me propose de traiter ici, me force de dire un mot de ce qu'on nomme analyse chimique, et d'en caractériser les résultats ; parce qu'il en doit suivre une application propre à me faire entendre.

461. L'analyse chimique est l'art important de faire

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

subir à une substance composée, différentes sortes d'altérations qui la dénaturent autant de fois ; mais à l'aide desquelles cependant on forme, aux dépens de cette substance dénaturée, de nouvelles substances qu'on nomme ses produits. Eh bien ! Cet art utile à bien des égards, inventé et perfectionné par les chimistes, est aussi celui qu'emploie la nature, relativement aux corps organisés qui ont perdu la vie, aux matières composées qui ont cessé de faire partie des corps vivans, et ensuite relativement à chacun des produits qui en résultent.

462. Mais de même que c'est une grande erreur, et malheureusement un préjugé très-difficile à détruire (21), que de croire que les produits d'une

(21) Quand je dis que c'est un préjugé très-difficile à détruire, en voici la raison.

Malgré la philosophie et l'amour réel des sciences qu'on saurait refuser aux hommes célèbres qui ont cultivé et qui cultivent encore la chimie ; par une suite de la faiblesse humaine, ils éprouvent une répugnance, presque invincible pour eux, à renoncer à cette idée agréable, pour l'intérêt de leurs efforts, de *supposer contenus dans les matières qu'ils analysent, tous les produits qu'ils en obtiennent* par leurs opérations. Par cette supposition, qu'ils s'efforcent eux-mêmes de regarder comme une vérité, ils multiplient et étendent à volonté leurs découvertes, et leur donnent une importance qu'elles n'auraient point sans cela. A la vérité, ces découvertes n'en auraient pas moins leur prix, quand les chimistes se réduiraient à dire qu'avec telle matière, ils parviennent à *former* telle autre, au lieu de prétendre l'en avoir retirée.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

analyse chimique quelconque, étaient contenus dans la matière analysée ; de même aussi l'énorme série des différens produits de l'analyse de la nature, sur les productions des corps vivans et les résidus ou les débris de ces corps, présente une suite nombreuse de substances diverses, qu'assurément ces corps vivans et leurs productions n'ont jamais contenus ; qui en proviennent néanmoins ; et qui en effet sans eux n'eussent jamais existé.

463. J'ose donc l'assurer, l'analyse chimique n'est point l'art de séparer d'aucun composé quelconque, d'autres composés qu'on voudrait prétendre y être contenus (22) ; parce que toute espèce de composé

Néanmoins ils ont plus flattés de trouver tout dans la nature ; parce qu'alors leur art est sensé offrir le seul moyen de parvenir à la connaître.

Ainsi, il leur paraît plus beau, plus intéressant de dire que l'urine humaine *contient* de l'acide phosphorique, et que celle des animaux herbivores n'en *contient* pas ; que de dire qu'avec l'urine humaine, ils peuvent *former* de l'acide phosphorique, tandis qu'avec celle des animaux herbivores, ils n'en sauraient *former*. Cela cependant serait alors exact, et nous apprendrait seulement, que les portions des principes de ces deux sortes d'*urine* ont de grandes différences ; puisqu'elles offrent dans leur altération des résultats très-différens.

(22) J'entends parler ici de l'*analyse chimique* que je suppose employer des opérations chimiques (n°. 27), et opérer sur un seul composé et non sur une masse de matière hétérogène.

Mais l'*analyse chimique*, c'est-à-dire, celle qui ne fait

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

est nécessairement identique, c'est-à-dire, d'une seule nature. (Premier Mém. pag. 25, note 3). Ce n'est pas non plus l'art de former la séparation ou l'isolement de tous les principes d'une matière composée ; parce que cela n'est pas possible avec les moyens précipités des opérations chimiques, et que la nature seule qui en vient à bout, ne l'opère que par l'emploi du tems qu'elle a toujours à sa disposition.

464. En effet, les principes qui font partie d'un composé quelconque ne se dégagent jamais tous, complètement et à la fois de l'état de combinaison, quelle que soit l'altération que l'on fasse subir à ce composé (Recherches, n°. 506, 607 et 508). Ces principes ne se séparent et ne se dégagent que partiellement et successivement ; ensorte que l'on peut dire que les résidus et les produits d'une analyse chimique quelconque, sont encore pour la plupart de véritables composés, mais avec une diminution réelle dans la quantité où les proportions des principes, et avec diminution dans la concentration de ceux qui sont susceptibles de l'être, si en opérant, l'on n'a pas employé l'action, du feu calorique.

usage que des opérations préparatoires des actes chimiques, (n°. 26.) et qui les emploie sur des masses hétérogènes ; celle-ci, je le sens bien, peut séparer différens composés qui existaient réellement, et qui se trouvaient réunis dans la même masse, soit par l'aggrégation ou l'agglutination, soit même par une simple réunion, sans cohérence.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

465. La raison de ce fait, qui est constant, se trouve exposée dans le précepte suivant, qui est très-fondé.

Lorsque les principes d'un composé sont désunis par l'action d'une matière altérante, en un mot, par un intermède quelconque, ces principes réagissent les uns sur les autres, contractent de nouvelles unions, mais avec une moindre concentration de ceux qui en éprouvent, et forment alors de nouveaux composés.

La connaissance de cet important précepte, jete le plus grand jour sur le caractère de ce que je nomme l'analyse par la nature et sur celui de l'analyse par l'art. Elle nous apprend que les produits de ces deux analyses ont été véritablement formés pendant qu'elles s'opéraient, et qu'ils n'étaient nullement contenus dans les matières analysées.

466. La nature emploie à-peu-près les mêmes agens, les mêmes altérans que les chimistes ; c'est-à-dire l'eau, le feu acidifique des matières qui en contiennent, et le feu calorique. Elle emploie de plus le tems qu'elle a toujours à sa disposition, et qui fournit un grand moyen pour arriver à certains résultats qu'on ne saurait vraisemblablement obtenir sans lui.

467. Ainsi, au lieu de sentir que toutes les opérations de la nature sur les composés inorganiques

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

et sur les matières qui ont cessé d'appartenir aux êtres vivans, sont, par le caractère de leurs résultats, des opérations analogues à celles qui constituent l'analyse chimique ; et qu'en conséquence ces opérations, par les altérations successives qu'elles effectuent dans la nature de chaque sorte de composé, par le changemens qu'elles opèrent dans la quantité, les proportions et l'état de combinaison des principes, donnent lieu à la formation et par conséquent à l'existence d'une quantité prodigieuse de substances diverses qui proviennent toutes de ces premiers composés, sans y avoir été contenues : on s'est obstiné à regarder une infinité de substances comme toujours existantes dans la nature, sans appercevoir leur origine commune avec tous les autres composés sans exception.

468. On est en effet dans l'habitude de penser qu'il existe répandu dans les divers corps de la nature, un acide particulier qu'on nomme phosphorique, un autre qu'on appelle vitriolique, en un mot, un acide nitreux, un acide marin, un acide saccharin, etc. On dit communément, par exemple, que le soufre contient de l'acide vitriolique ; que les pyrites proprement dites, renferment du soufre, du fer et du zinc ; que la galène contient du plomb, de l'argent et du soufre ; que les matières calcaires contiennent un gaz méphitique et de la chaux ; que les os contiennent du phosphate calcaire ; que l'urine humaine des adultes contient de l'acide phosphorique ; que le sang contient du fer ; que les

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

végétaux contiennent de l'or, quoiqu'en petite quantité, etc. etc.

Or, si cette supposition qui admet comme préexistantes, toutes les substances qu'on obtient des composés dont on change les proportions et l'état des principes, en faisant subir à ces composés diverses sortes d'altérations ; si cette supposition, dis-je, se trouve réellement fausse, comme je suis persuadé qu'on en conviendra un jour ; qu'est-ce qui ne sent pas alors combien elle doit influencer sur toutes les conséquences que l'on tire des faits qu'on observe, et à combien de vaines hypothèses elle doit donner lieu. *Recherch. n°. 858.*

469. En physique les suppositions sont toujours extrêmement dangereuses. On les forme d'abord provisoirement, pour trouver l'explication de quelques faits embarrassans ; on se familiarise ensuite avec les idées qu'elles renferment et avec celles qu'elles font naître ; bien-tôt on oublie leur caractère de supposition ; et on finit par les regarder comme des vérités reconnues. Ces suppositions deviennent alors la base des plus grandes erreurs ; et enfin elles forment des préjugés tellement invétérés, et à-la-fois tellement liés aux intérêts de l'amour-propre de ceux qui en sont imbus, qu'il est bien plus difficile de les détruire, que de découvrir et de répandre mille vérités nouvelles qui ne les attaquent point.

Telle est entr'autres, l'effet de la supposition qui a fait croire que l'air vital est un composé

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

d'oxigène, de calorique, et de lumière ; tel est encore celui de la supposition qui a fait penser que les produits d'une analyse chimique quelconque, étaient contenus dans les matières analysées ; telle est enfin celui de la supposition qui a fait méconnaître l'analyse de la nature, et par conséquent l'origine de ses produits, en donnant l'habitude de penser que les matières inorganiques étaient, les unes toujours existantes et répandues dans divers corps, les autres formées, à différentes époques, par des combinaison directes, d'abord simples et ensuite compliquées de composés réunis.

470. Mais rien de tout cela n'a lieu. On en sera convaincu, si l'on fait attention ;

1°. Que l'essence d'un composé quelconque, réside uniquement dans la nature même de la molécule essentielle de ce composé, et non dans l'état des masses que plusieurs de ces molécules peuvent former par leur aggrégation ou leur agglutination. Mém. n°. 23, et Recherches, vol. 2, pag. 319.

2°. Que toute molécule essentielle de composé est nécessairement d'une nature simple ou homogène ; le propre de la combinaison étant d'établir l'identité de nature, ce qui est bien différent de la cause qui forme les masses, celle-ci admettant l'hétérogénéité comme l'homogénéité dans les corps qui en résultent. Réfut. p. 237. C.

3°. Que la cause qui opère l'aggrégation et

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

celle qui donne lieu à l'agglutination d'où résultent les masses, sont fort différentes de celles qui donnent l'existence aux composés quels qu'ils soient. Rech. n°. 877 à 884.

4°. Que les élémens des corps ne pouvant avoir aucune tendance à se modifier pour se combiner les uns avec les autres, toute combinaison première ou directe, est nécessairement le résultat d'une cause particulière étrangère aux propriétés de ces élémens ; et que cette cause particulière doit être rapportée à l'action organique des êtres vivans, puisqu'eux seuls ont la faculté de former leur propre substance.

5°. Que tous les composés qu'on peut observer dans la nature ou se procurer d'une manière quelconque, doivent leur existence à l'une des deux causes suivantes :

Les uns sont le résultat des combinaisons directes qui s'opèrent par l'action organique des êtres vivans. Ces composés sont en effet ceux qui constituent le corps de ces êtres ou qui en font partie.

Les autres sont dus à l'analyse, soit exécutée par la nature, soit opérée par l'art ; c'est-à-dire, sont dus aux altérations diverses des composés préexistant ont été forcés de subir. Telles sont toutes les

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

matières inorganiques, et tous les corps bruts qu'on nomme minéraux.

471. Par le moyen de ces considérations qui présentent, j'ose le dire, des vérités incontestables, et non des suppositions arbitraires, on parvient à se convaincre que les matières inorganiques et tous les corps bruts qu'on nomme minéraux, sont de véritables produits d'une analyse continue que la nature fait de tout composé qui n'est point maintenu par le pouvoir de la vie ; en un mot, d'une analyse dont les premiers matériaux sont les résidus et les débris de tous les corps vivans, ainsi que les substances diverses qui ont fait partie de ces corps ou qui en sont venues.

472. On me demandera sans doute, comment les résultats de cette analyse que forme continuellement la nature, peuvent-ils donner lieu à la formation de tant de corps durs, denses et si pesans dont les minéraux fournissent des exemples si nombreux ? Je répondrai à cette question, en rappelant ici le précepte suivant que j'ai développé dans mes Recherches, vol. 2, pag. 339, et qui me paraît offrir la raison désirée.

Dans toute altération d'un composé quelconque, ceux des élémens constitutifs de ce composé qui réussissent les premiers ou le plus aisément à se séparer du composé et à se dissiper, sont toujours, les moins fixes ; comme l'eau, l'air et le feu, la terre étant le principe qui recouvre le dernier et le plus difficilement son découverte complet et sa pureté.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

473 Il est ne effet bien essentiel de remarquer que les divers principes qui constituent les composés, n'ont pas tous une égale tendance à se dégager des corps dont ils font partie. (Troisième Mém. n°. 41 à 44).

474. La tendance dont il s'agit est nulle ou presque nulle dans l'élément terreux, parce que cet élément n'est point modifié, mais simplement masqué, lorsqu'il fait partie d'un corps. Il influe particulièrement à augmenter et à resserrer les liens de la combinaison dans laquelle il entre, sur-tout lorsque cet effet n'est point contrarié par des principes qui ont essentiellement la propriété de l'affaiblir. Ainsi, ce principe contracte avec le feu fixé carbonique une adhérence de combinaison qui est d'autant plus grande, qu'elle est moins altérée par la présence de l'air, et sur-tout par celle de l'eau ; et par cette adhérence de combinaison, il fixe et retient tellement le feu carbonique combiné avec lui, qu'il annule l'énergie et même l'effet de la tendance de ce feu fixé au dégagement. Les métaux offrent une preuve évidente de cette faculté de l'élément terreux. Rech. n°. 898.

475. L'eau est de tous les éléments des composés, celui qui se trouve dans la moindre intimité de combinaison, et qui altère le plus fortement la combinaison des autres. Elle ne peut fixer aucun élément par sa nature ; au contraire, elle provoque sans cesse le dégagement de feu fixé de tous les corps en contact avec elle. Et si dans l'état de combinaison, elle ne détruit pas elle-même]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

même le composé qui la contient, c'est qu'alors ses molécules sont isolées, séparées et masquées par les autres principes. Mais elle en diminue l'intimité de combinaison, proportionnellement à sa quantité. Recherch. n°. 900.

L'observation confirme en effet que plus un composé contient d'eau dans sa combinaison, moins il est durable dans la nature : (n°. 43.) ce qui prouve assez que moins alors est grande l'union de ses autres constitutifs.

476. Si l'on rapproche toutes ces considérations, et qu'on les compare avec les phénomènes que présentent les altérations et les décompositions des corps ; on verra constamment que les composés qui contiennent le plus abondamment d'eau et d'air dans leur combinaison, sont vraiment les moins durables ; c'est-à-dire, sont ceux qui s'altèrent et se détruisent le plus facilement et le plus promptement dans la nature. Les matières qui proviennent directement des êtres organiques, et sur-tout celles qui ont appartenu aux animaux, prouvent bien clairement ce que je viens d'avancer. On verra ensuite que les composés qui abondent en principe terreux et en feu carbonique, et dans lesquels l'eau et l'air n'existent point, où ne s'y trouvent que dans les moindres quantités possibles, sont réellement les substances les plus durables qu'il y ait dans la nature ; en un mot, on verra que leur état de combinaison, non seulement amortit et rend nulle leur tendance à la décomposition ; mais même les rend difficilement altérables. Recherch. n°. 901.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

477. Et comme à mesure qu'un composé subit des altérations qui le dénaturent, c'est toujours l'eau et l'air qui s'en séparent les premiers et le plus abondamment ; il en résulte que dans tout composé qui se détruit, les résidus fixes de cette destruction, sont toujours des matières de plus denses en plus denses ; plus terreuses, plus pesantes, plus intimes dans la combinaison des principes qui leur restent, et conséquemment de plus en plus durables.

478. On peut en effet s'appercevoir que les altérations et les destructions que subissent les dépouilles des corps vivans, n'offrent pas seulement des changemens de forme ; mais qu'elles présentent en outre continuellement des retraits considérables dans les volumes. Et quoique les progrès et la nature de chaque destruction soient dépendans des circonstances diverses qui les accompagnent ; on trouve toujours que les résidus fixes de ces destructions, sont des matières qui deviennent graduellement moins volumineuses et plus compactes ; des matières qui abondent en principe terreux, et qui sont denses, pesantes, et durables.

Ces considérations réunies, vont nous aider à concevoir l'origine et la formation de tous les corps bruts et de toutes les matières qui composent le règne minéral.

Origine et formation des minéraux.

479. Pour concevoir comment le nombre considérable de substances diverses qui constituent les

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

minéraux a pu être un produit des dépouilles des êtres vivans et des suites de leur destruction, il importe d'examiner rapidement comment s'opèrent les décompositions qui donnent lieu à la formation de ces substances.

480. A mesure que les débris et les résidus des corps qui ont été doués de la vie subissent des altérations qui les dénaturent, l'agglutination qui formait l'union des molécules essentielles de ces débris et de ces résidus se détruit graduellement. Les molécules essentielles dont il s'agit, perdant alors l'état de combinaison et les proportions de leurs principes, changent nécessairement de forme, de volume, et se détachent complètement ou en partie de celles avec lesquelles elles étaient agglutinées ; leurs liens se rompent ; enfin, elles cessent de faire partie de la masse qu'elles concouraient à former.

481. Pendant que cela se passe, ces molécules changent véritablement de nature. Car les principes les plus volatiles qui entrent dans leur combinaison, s'en séparent à mesure, et la plupart se dissipent ou se précipitent sous la forme de nouveaux composés (104, 114 et 472). En effet, il s'exhale, sous la forme de gaz, de l'air et du feu fixé qui se sont combinés ensemble ; il s'exhale aussi, dans l'état de calorique, du feu fixé qui est parvenu à se dégager entièrement ; enfin il s'en sépare de l'eau, dont souvent une partie est entraînée par le gaz, mais dont la partie la plus considérable se dissipe par l'évaporation, si

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

l'alteration dont il s'agit s'opère à l'air libre, ou, qui s'écoule et se répand parmi d'autres corps, si cette altération s'exécute dans le sein de la terre.

482. Enfin, le principe terreux de chacune de ces molécules dénaturées, ayant retenu une partie des autres principes combinés avec lui, et ayant sur-tout contracté adhérence avec une grande partie du feu carbonique des molécules dont je viens de parler, a formé un composé terreux, plus compact, plus dense et moins volumineux dans sa molécule essentielle, que n'était avant leur altération, chacune des molécules végétales ou animales dont il provient.

483. Ces nouvelles molécules terreuses sont donc les produits fixes de la destruction des débris et des résidus des corps qui ont été doués de la vie. Elles composent, par leur amas, les terreaux divers, c'est-à-dire, ces terres, soit végétales, soit animales, soit mélangées de ces deux bâses, qui forment ces terrains fertiles qu'on rencontre dans les lieux habités par les animaux et couverts de beaucoup de plantes. Elles forment, dis-je, ces terrains qui doivent leur fertilité à la faculté qu'ils ont de s'imprégner de l'eau des pluies et de l'humidité des brouillards qu'ils retiennent pendant un certain tems ; (n°. 410 et Rech. n°. 836.) et qui conservent cette fertilité, tant qu'ils sont renouvelés ou réparés par les engrains naturels ou artificiels que forment les nouveaux débris de corps vivans qu'ils reçoivent.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

484. Cependant comme ces molécules essentielles terreuses subissent à leur tour l'influence des agens que la nature emploie sans cesse dans l'analyse non interrompue qu'elle fait de tous les composés inorganiques (1°. 466), on doit concevoir que celles qui sont exposées à l'influence des pluies qui les lavent et les humectent sans cesse, et à celle de la lumière et du calorique qu'elle produit à leur surface, doivent promptement s'altérer. On sent qu'elles doivent perdre encore une portion des principes volatiles qu'elles avaient retenu dans leur combinaison, et par-la devenir encore moins volumineuses, plus compactes, plus pesantes, et moins facilement altérables qu'elles n'étaient. C'est ce qui leur arrive en effet : voyons ce qu'elles deviennent alors.

Les lavages détachent, entraînent, charient, et déposent : l'aggrégation concrétive ou consolide les masses.

485. Je m'attends qu'on me demandera comment les masses concrètes et souvent énormes des corps bruts qu'on nomme minéraux, ont pu se former dans l'état de matière pierreuse, posés parallèlement les uns sur les autres, ces filons de minerais métalliques ou ces mines accumulées par glèbes, etc. etc., ont pu exister, s'arranger de cette manière, et constituer la croûte ou la couche de matière composée minérale, qui recouvre une grande partie de la surface de notre globe.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

La solution de ce problème me paraît facile à trouver ; la voici telle que je la conçois.

486. Les molécules terreuses, dont j'ai parlé tout-à-l'heure, (482 à 485) ayant subi les nouvelles altérations qui les ont rendues moins volumineuses, plus compactes, plus dures, et moins facilement altérables, se sont alors trouvées changées en molécules pierreuses. Or, comme je les suppose toujours soumises à l'influence de l'eau des pluies, et de celle qui s'écoule ou qui se filtre ; cette eau les lave presque continuellement, les détache insensiblement, si elles ont quelque adhérence entr'elles ou avec d'autres matières ; les entraîne ou les charie, à mesure qu'elle s'écoule ; enfin finit par les déposer, dès qu'elle éprouve le moindre séjour, ou le moindre repos en quelque lieu.

487. Si ces molécules chariées par l'eau, sont libres et bien isolées ; en se déposant, elles s'unissent aussi-tôt par aggrégation (Rec. N°. 407 à 410.) aux matières qui les reçoivent, et en augmentent proportionnellement la masse. Or, comme en s'aggrégeant elles le font ou avec lenteur et dans un liquide parfaitement en repos, ou avec une certaine vitesse à cause de la quantité qui s'en précipite en peu de tems ; elles offrent dans ces circonstances qui accompagnent leur aggrégation deux résultats différens et très-remarquables.

488. Dans le cas où ces molécules s'aggrégent avec lenteur, dans un liquide parfaitement en repos ;

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

en s'attachant au corps qui les reçoit, elles s'arrangent symétriquement et géométriquement, selon des lois dépendantes de leur forme (23), et constituent alors des masses régulières qu'on nomme cristaux. Ainsi les agrégations de molécules qui se forment de cette manière, s'appellent cristallisations.

489. Dans l'autre cas, c'est-à-dire, dans celui où ces molécules n'ont pas le tems ni le repos nécessaire pour subir l'influence des lois dépendantes de leur forme ; alors en s'aggrégeant, elles s'arrangent d'une manière confuse, et constituent des masses qui n'ont point de régularité essentielle ; mais qui se moulent, en se formant, sur les corps qui les reçoivent ou dans les cavités qu'elles remplissent. Ce cas, qui est le plus ordinaire, est celui qui se rencontre dans la formation des

(23) Le citoyen Haüy a découvert et ensuite démontré rigoureusement, que tous les cristaux qui appartiennent à la même sorte de matière, renferment, comme noyau ou cristal inscrit, un *polièdre* d'une figure constante ; ce qui prouve que les molécules essentielles de cette matière ont aussi une forme qui est constamment la même (Ier. Mém. n. 5 à 8). Si les cristaux de cette même matière, offrent souvent de la diversité dans leur forme extérieure, le polièdre primitif dont je viens de parler s'y trouve néanmoins toujours. Et les variations dans la forme extérieure de ces cristaux doivent être attribuées à une superposition de lames appliquées sur le noyau, et qui décroissent suivant des lois régulières, par des soustractions d'une ou de plusieurs rangées de molécules.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

grandes masses, et dans les dépôts abondans qui y donnent lieu.

Telle est l'origine et la formation, sur les continens et dans les îles, de ces masses purement argileuses, si les dépôts qui les forment sont uniquement composés de matières anciennement végétales ; ou de ces masses marneuses, si elles sont dues au mélange de molécules animales et de molécules végétales dénaturées.

490. Quant aux masses calcaires pures, que nous rencontrons si fréquemment sur les continens et dans les îles, et qui s'y trouvent par bancs considérables et souvent par montagnes ; elles ont été formées en général pendant le séjour de la mer, dans les lieux où elles existent. Elles sont dues à ces énormes bancs de madrepores, millepores, coraux, etc. qui se multiplient si prodigieusement dans certaines mers et sur les côtes qu'elles baignent ; souvent encore elles sont produites par d'immenses dépôts et amoncellemens de coquillages et de débris de différens animaux marins.

491. Les molécules pierreuses qui, par des dépôts continuels forment et augmentent sur les continens, les masses argileuses ou marneuses dont je viens de parler tout à l'heure, le font en se tamisant sans cesse à travers la couche de terre fertile, de laquelle elles se séparent à mesure qu'elles sont changées en matière pierreuse. Alors entraînées par l'eau qui se filtre à travers cette couche, elles arrivent au lieu du dépôts (où elles

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

s'amoncèlent et s'aggrègent, formant par leur réunion des couches superposées les unes au-dessus des autres, et parallèlement entr'elles.

492. Les matières pierreuses que je viens de citer, quoique déjà très-durables par les raisons que j'ai indiquées plus haut, (477, 484 et 486) ne sont pas néanmoins à l'abri des agens qu'emploie la nature pour aider des élémens qui les composent à se dégager de l'état de combinaison. Avec le tems et ses autres moyens connus, la nature parvient à enlever à ces molécules pierreuses, la plus grande partie des principes combinés qui masquent la terre qui fait leur bâte (n°. 44 et Réfut. p. 185 à 195). Ainsi, changées graduellement, ces molécules deviennent de plus en plus compactes, plus dures ; et dans les aggrégations qu'elles forment, elles commencent bien-tôt à paraître siliceuses, ensuite quartzeuses ; enfin la terre vitreuse qu'elles contiennent finit par rester libre et se trouver tout-à-fait à nu.

493. A mesure que la terre élémentaire ou vitreuse réussit à se démasquer, les observateurs naturalistes qui l'apperçoivent disent que la matière pierreuse dans laquelle ils la reconnaissent, est un composé qui en contient des parties. Ils ne prennent pas garde que ce même composé pierreux en contient d'autant plus qu'il a subi de plus grandes altérations dans sa nature, et en contenait d'autant moins qu'il était moins dénaturé. Ainsi plus l'argile a subi de ces altérations, moins elle contient de parties argileuses et plus elle en contient de siliceuses ; ainsi des autres terres et matières pierreuses.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

494. Dans toutes ces mutations, chacune de ces sortes de pierres est presque toujours formée par l'eau qui en transporte les molécules, et qui, en les déposant, leur fournit l'occasion de s'aggréger. 486 à 490.

495. Par les différens degrés d'altération que subissent les molécules pierreuses dont je viens de parler, ces molécules forment donc successivement différens composés pierreux, distingués les uns des autres par des diminutions graduelles dans les proportions des principes combinés avec la terre qui fait leur bâte. Or, ces diminutions s'accroissent au point d'amener le découvremment complet de la terre vitreuse. Rech. n°. 938 à 941.

Ainsi l'argile douce, molle, provenue des destructions des débris de végétaux, se rapproche, se durcit avec le tems, et se change insensiblement en pierres argileuses : celles-ci selon certaines circontances, elles prennent peu à peu la nature de pierres magnésiennes. L'altération de ces dernières en fait par degrés des pierres de plus en plus quartzeuses : jusqu'à ce qu'à la fin le principe terreux tout-à-fait à nud, forme par l'aggrégation de ses molécules, du cristal de roche, pur, net, et transparent. Réfut. N°. LXXVI et LXXX.

496. D'après ces considérations, on sent que les matières terreuses doivent en général se trouver à la surface de la terre ; parce qu'elles sont les

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

premiers produits de la destruction des matières végétales et animales. On sent ensuite que les pierres les plus tendres, les plus composées, c'est-à-dire, les plus surchargées de principes différens, celles enfin dans lesquelles l'élément terreux est le plus fortement masqué, doivent se trouver immédiatement au-dessous des terres. On conçoit, après, qu'au-dessous de celles-ci doivent se rencontrer des pierres plus compactes, plus dures, celles en un mot, qui avoisinent le plus la nature quartzeuse. Enfin, on prévoit qu'au-dessous de ces dernières, viennent nécessairement les roches quartzuses de toutes les sortes, les roches granitiques, porphyritiques, etc. etc. C'est en effet l'ordre de disposition des substances minérales, lorsqu'il n'a pas été dérangé par des causes particulières.

497. Si, très-souvent, à la surface même de la terre, on trouve à nud des roches quartzuses ou granitiques, faisant même quelquefois des saillies considérables ; c'est qu'anciennement recouvertes par les autres ordres de pierre et ensuite par des terres, toutes ces matières ont été successivement enlevées, détruites ou dispersées par des causes différentes très-connues.

498. Les matières qui forment ce que les géologues nomment les terrains primitifs, et toutes les montagnes qu'ils appellent primaires, parce qu'elles sont constituées par ces terrains, ne sont pour moi que des matières très-anciennement formées par les causes que j'ai déduites, et non des matières

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

antérieures à l'existence des corps vivans ; car eux seuls ont pu produire les composés pierreux de ces terrains prétendus primitifs.

499. Je n'entreprendrai pas d'examiner si le granit, qui est composé de différentes substances pierreuses cristallisées, telles le feld-spath, le schorl, le mica, etc. à l'exception du quartz qui en fait la bête, a été formé par des cristallisations opérées dans de grandes masses d'eau.

Cette opinion, du citoyen de la Métherie, qui me paraît avoir de la vraisemblance, n'exige pas, à ce qu'il me semble, la supposition qui établit que tout le globe de la terre a été couvert par des eaux dont la hauteur surpassait celle des plus hautes montagnes. La mer, qui a couvert successivement les continens et les terres connues, aura peut-être pu suffire à cet emploi. Si la hauteur des montagnes les plus élevées qu'on peut, comparativement à l'étendue du globe, ne regarder que comme des inégalités peu remarquables, forme une saillie aussi considérable au-dessus du niveau de la mer ; c'est peut-être parce que la masse entière des eaux liquides réunies, l'emportant sur celle des matières concrètes par sa pesanteur, opère une espèce de déplacement qui élève un peu les terres, et permet aux montagnes de dominer de toute leur hauteur la surface des eaux.

Mais je laisse ces grands points de vue, dans lesquels il est trop facile et trop commun de

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

s'égarer, pour en revenir à mon objet, c'est-à-dire, aux considérations relatives à la formation des matières minérales, par suite des diverses sortes d'altération que les dépouilles des êtres vivans ont pu successivement subir dans diverses circonstances.

500. Je ne sais si, à force d'observation, on parviendra un jour à assigner les véritables circonstances qui peuvent occasionner la formation de chaque sorte de matières minérale. Mais quelles qu'elles soient, il est on ne saurait plus évident, d'après les considérations qui précèdent, que tous les minéraux, en général, sont des résultats des altérations successives que la nature opère dans les substances qu'ont formées les êtres vivans ; et qu'aucun d'eux n'est jamais le produit de combinaison direct, c'est-à-dire, de la combinaison d'éléments libres.

501. Je dirai seulement, pour exemple, que la terre calcaire ou la craie, lorsque les circonstances y sont favorables, subit des altérations qui en font dissiper les principes les plus volatiles, et la font passer insensiblement à l'état de caillou, d'agate, etc. jusqu'à ce que l'élément terreux, qui en fait la base, étant parvenu à être entièrement démasqué, se montre dans son état de matière vitreuse pure. Rech. n°. 921.

502. Je dirai encore, que dans d'autres circonstances, comme celles peut-être qui occasionneraient le mélange de cette craie avec des matières

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

surchargées d'acide vitriolique ou dans lesquelles il se forme, cette même craie passe alors à l'état de gypse, peut-être ensuite à l'état de spath pesant, et qu'après une suite d'altérations quelconques, son principe terreux parvient encore à se démasquer totalement, et à se trouver dans son état vitreux.

503. Mais ces altérations ne s'opèrent facilement que sur des molécules essentielles libres, isolées, et détachées des masses, ou que sur celles qui se trouvent à la surface des masses auxquelles elles adhèrent. L'eau qui les emporte après les avoir détaché, les dépose ensuite, et donne lieu aux nouvelles masses qu'elles forment après leur changement de nature.

504. Souvent néanmoins la porosité de certaines matières pierreuses permet à leur masse de subir, avec le tems, diverses altérations qui la transforment insensiblement en matière plus dense et plus dure, sans avoir perdu l'aggrégation qui constitue leur masse.

J'ai en effet observé bien des fois le passage insensible de matières argileuses à l'état quartzeux ou vitreux, et de matières calcaires au même état ; ce qui m'a fait soupçonner que les changemens que je remarquais s'étaient opérés dans les masses mêmes, par l'effet de l'humidité qui les pénètre continuellement, et non par le résultat de dépôts effectués par l'eau. Voyez dans mes Recherches, vol. 2, les num. 939 et 940.

[Non reproduit : TABLEAU DES CORPS BRUTS, ou Exposition des principales substances minérales, disposées dans un ordre relatif au progrès des altérations qu'ont subi les dépouilles des corps vivans, et successivement leurs différens produits.]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

505. Pour faciliter l'intelligence des principes que j'ai exposés dans ce second article, je crois devoir placer ici mon Tableau des corps bruts, dont j'ai donné l'esquisse dans mon Dictionnaire de botanique, au mot Classe, vol. 2, pag. 33 ; et dans le second volume de mes Recherches, pag. 366. J'y ai fait quelques changemens qui me paraissent propres à mieux rendre mes idées, et je prévois qu'il est encore susceptible d'en éprouver dans ses détails ; mais l'idée principale qu'il a pour objet de présenter, reste et doit toujours rester la même. Il fait sentir que le sol nouvellement formé vers la surface de la terre par les détritns des corps vivans, y est plus composé, plus mou, moins dense, et qu'à mesure qu'on s'enfonce dans la terre, et qu'on pénètre dans un sol plus anciennement formé, ce sol altéré et changé par la suite des tems, y est constamment plus dur, plus dense, moins composé et toujours de plus en plus quartzeux ou vitreux (24). Voyez le tableau ci-contre.

506. Les groupes de spath calcaire que j'ai remarqués souvent très-avant dans les mines, y sont d'une formation moins ancienne que la roche qui

(24) Cela est ainsi, particulièrement dans les lieux depuis long-tems couverts de végétaux et qui servent d'habitation à des animaux divers ; mais dans ceux où le sol depuis des tems très-reculés se trouve entièrement à nud, et exposé à la puissance de la nature, ce sol, dès la surface même, est par-tout de nature presque purement vitreuse ; et dans cet état l'on sait qu'il est aride et de la plus grande stérilité.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

les soutient ; aussi les ai-je toujours vu dans les fentes et les crevasses de cette roche, ou leurs molécules chariées par l'eau qui s'infiltré continuellement dans la terre, ont été apportées.

J'ajouterai une considération bien capable, à ce qu'il me semble, de confirmer ce que j'ai dit sur la véritable origine de tous les minéraux et de tous les composés inorganiques qui existent ; la voici.

507. Pourquoi dans tous les pays du monde ; quelle que soit la différence des climats, trouve-t-on toujours à-peu-près les mêmes minéraux ; tandis qu'à mesure qu'on parcourt sur le globe des climats très-différens, les êtres vivans qu'on observe, sont très-variés dans leurs genres et leurs espèces ? Ne voit-on pas dans ce fait bien constant, que les minéraux n'étant que les produits directs et indirects des dépouilles des corps vivans, les différences dans l'organisation de chaque espèce de corps vivant, ne doivent presque point influencer sur la nature des matières qui composent leurs débris et leurs résidus. Ces résidus sont toujours et par-tout des graisses, des chairs, des os, des parties cornées, des huiles, des mucilages, des gommes, des résines, des sels essentiels, des fibres ligneuses, etc. etc.

Ainsi, quoique les animaux et les végétaux qu'on trouve à Madagascar, dans l'Inde, aux Moluques, au Pérou, aux Antilles, etc. soient très-différens de ceux qui habitent l'Europe ; leurs

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

dépouilles néanmoins par-tout produisent des terres argileuses, marneuses, ou calcaires ; par-tout on trouve, des marbres, des gypses, des schistes, des pierres magnésiennes, des cneis, des roches de quartz, du cristal de roche, etc. etc. Preuve bien convaincante que ces matières brutes et inorganiques n'ont point de patrie, et qu'elles sont toutes directement ou indirectement originaires des dépouilles des êtres qui ont été doués de la vie.

508. En traitant le leucite ou grénat blanc des volcans, on a obtenu de l'alkali végétal ; on en a même obtenu en traitant la lave dans laquelle le leucite se trouve assez ordinairement enveloppé.

Les chimistes pneumatiques ont annoncé cette découverte récente, comme une nouvelle preuve de leur théorie. Ils semblent induire de ce fait que l'alkali végétal est un minéral toujours existant dans la nature, et que les végétaux qui l'y trouvent tout formé, en font un de leurs matériaux de végétation.

509. Assurément cette opinion n'a aucun fondement solide ; et le nouveau fait que je viens de citer, ne prouve nullement que l'alkali végétal ait existé indépendamment des végétaux ; il prouve au contraire (ce qu'on savait déjà), que les végétaux ont la faculté de rassembler et de préparer les matériaux propres à former de l'alkali végétal.

En effet, le leucite et la lave, dont on a obtenu de l'alkali végétal, proviennent évidemment

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

de matières argileuses qu'avec le tems et les circonstances la nature a ainsi changées. Cela est prouvé par la terre alumineuse que ces substances contiennent encore. Or, les matières argileuses sont assurément des produits de détritits ou résidus de végétaux ; je ne crains pas qu'on prouve le contraire. L'origine de l'alkali végétal qu'on s'est procuré en analysant le leucite, n'est donc point douteuse.

510. On avait déjà remarqué qu'en traitant de cristaux d'alun, on en obtient toujours de l'alkali végétal. Or l'alun provient assurément des matières argileuses, et celles-ci des détritits de végétaux : donc que l'alkali végétal est une substance dont les végétaux rassemblent et préparent les matériaux ; que l'on peut achever de former, soit par l'incinération des matières végétales récentes, soit en traitant des substances minérales venues de végétaux, enfin que nous n'aurions vraisemblablement jamais connue si les végétaux n'eussent point existé.

Ce sera toujours en vain qu'on cherchera dans la nature quelque matière composée qui ait pu exister indépendamment des corps vivans, et qui n'en provienne pas, soit directement ; soit d'une manière indirecte.

511. Nous avons vu comment les altérations qu'éprouvent successivement les dépouilles des corps vivans abandonnés au pouvoir de la nature ; ont pu former d'abord des matières terreuses ; ensuite

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

des substances pierreuses, dont la dureté a augmenté graduellement à mesure que la terre élémentaire qui fait leur bête s'est démasquée. Nous allons de même faire sentir qu'à mesure que les dépouilles des corps vivans subissent les altérations et les destructions dont je viens de parler, la plus grande partie du feu fixé et sur-tout du feu carbonique qu'elles contenaient, a pu en se séparant de ces dépouilles, se réunir et même se combiner avec certaines matières ; subir par l'eau des déplacemens, des transports, des amoncèlemens divers ; en un mot, former par le concours des circonstances favorables, les sels minéraux, les bitumes, les charbons fossiles, les soufres, les pyrites, les minerais, les oxides métalliques, enfin les métaux que nous observons dans la nature.

Métallisation.

512. Unir à certains composés terreux appropriés, une quantité de feu carbonique assez abondante pour constituer l'état métallique, est une opération que la nature sait faire, et que l'art est parvenu à exécuter. Réfutat. n°. LXXXII.

513. Ce n'est point en unissant directement des élémens libres, comme la terre élémentaire avec la matière du feu, que la nature ou que l'art parviennent à former des matières métalliques. Mais à des matières terreuses provenues des résidus ou des dépouilles des corps vivans, la nature parvient, par des moyens qui me sont inconnus, à unir une quantité de feu carbonique suffi- [suffisante]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

sante pour porter ces matières terreuses à l'état métallique.

514. De même l'art, au moyen du feu calorique intense de nos fourneaux de forges, parvient à combiner avec des matières composées diverses, une telle abondance de feu, qui s'y fixe dans l'état carbonique, qu'il métallise ces matières. Ainsi, à mesure qu'on favorise la fixation et la cumulation du feu, comme principe composant, dans un composé terreux approprié, et qu'on met ce composé dans le cas de contracter union et adhérence avec beaucoup de feu fixé dans l'état carbonique, on transforme alors ce même composé en un véritable métal (25).

515. La nature parvient au même but, non-seulement par l'emploi qu'elle fait sans doute d'un moyen semblable ; mais encore par celui qu'elle fait du tems que l'homme n'a pas à sa disposition comme elle.

516. Les inflammations et les combustions souterraines, beaucoup plus communes qu'on ne croit,

(25) C'est ce qui arrive en effet tous les jours. Le fer, par exemple, est un métal que l'homme forme à volonté, avec des matières qui n'en contiennent nullement ; quoiqu'il s'imagine ne faire autre chose par ses opérations, que de retirer et purifier ce métal qu'il suppose que la nature elle-même a formé et caché dans ces matières. Plusieurs autres métaux sont aussi tous les jours le produit de l'art. Voyez *Réfutat.* pag. 201, n. 82, et pag. 229.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

parce qu'on ne connaît que celles qui sont assez considérables pour occasionner des tremblemens de terre et former des volcans ; ces inflammations, dis-je, ont pu sans doute, comme nos ardents fourneaux de forge, fixer, combiner et cumuler, sur certaines matières terreuses, assez de feu carbonique, pour les métalliser. Or, le sein de la terre contient en divers endroits, tous les matériaux propres à ces opérations de la nature.

517. Les matières éminemment inflammables, celles qui abondent en feu fixé carbonique, sont, comme on sait, des produits évidens des facultés organiques des corps doués de la vie. Aussi les débris et les résidus de ces corps en contiennent en abondance ; et dans le tems de leur destruction, la plus grande partie de ces matières inflammables sont entraînées par les eaux vers l'intérieur de la terre. A raison d'une différence dans la pesanteur spécifique des molécules essentielles de ces matières, elles ne sont pas toujours déposées pêle-mêle avec les matières terreuses ou pierreuses que l'eau charie pareillement ; mais elles le sont dans des lieux où par suite de leur amoncèlement, elles peuvent contracter entr'elles diverses sortes d'union, différentes combinaisons particulières. Les unes, par exemple, auront formé différens sels minéraux ; d'autres auront pu donner l'existence à du soufre, des pyrites, et différentes matières disposées à la métallisation.

518. Par-tout en effet où des matières animales se seront trouvées amoncélées, en putréfaction, et

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

mélangées avec des terres ; il s'y sera formé du soufre et des composés terreux propres à se métalliser. Les graisses, les huiles, et les urines animales en s'altérant, auront donné lieu à la formation de divers acides, dont certains composés terreux se seront emparés. Enfin, à l'aide du tems et des circonstances convenables, il se sera opéré, avec le feu fixé soit carbonique, soit acidifique des matières animales dont je viens de parler, et différentes substances minérales en contact, des sels, des matières combustibles, et des composés métallisables.

519. J'ajouterai à ces considérations que tous les végétaux résineux qui sont si abondans sur le globe, tels sur-tout que les arbres conifères des pays froids (pinus, abies, cupressus, juniperus, thuya, taxus, etc.) et les nombreux arbres résineux des pays chauds (amyris, bursera, icica, terebinthus, hymenæa, copaifera, myrospermum, pterocarpus, etc.) fournissent des sucs propres en abondance, que la nature transforme, lorsqu'ils sont enfouis dans la terre, en bitumes de toutes les sortes. Unis à l'argile, dans l'état de schiste ; certains de ces bitumes forment ces immenses lits de charbon de terre qu'on trouve en France, dans l'Angleterre, en Allemagne, etc. et qui souvent sont accompagnés de matières pyriteuses.

520. Les pyrites et les minerais ne sont que des matières qui avoisinent l'état métallique, et auxquels il ne manque pour y arriver, que les circonstances propres à en faire exhiler certains

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

principes (de l'air, et du feu imparfaitement combiné), et à y en ajouter d'autre, tel que la quantité de feu carbonique nécessaire à la métallisation.

521. Dissipation et addition : voilà les deux grandes opérations qui, successivement, transforment les dépouilles des corps vivans en différentes substances minérales. La dissipation, soit partielle, soit même totale de tel ou tel principe, change l'état de combinaison, l'intimité d'union, et les proportions respectives de ceux qui restent combinés, et produit par conséquent un changement dans la nature de tout composé qui est dans ce cas. (Voyez le troisième Mém.). De même aussi l'addition, quelquefois même la cumulation de certains principes, changent la nature des matières minérales que des circonstances locales ou que des avoisinemens de certaines substances altérantes exposent à ce changement. Voyez mes Recherches, n° 946 et 947.

522. Il n'y a pas de doute pour moi, que la cumulation du feu fixé carbonique sur certaines matières terreuses, n'ait donné lieu à la formation des métaux natifs ; et je présume que des embrâsemens souterrains ont pu occasionner ces métallisations. Je pense d'ailleurs que les gangues quartzeuses ne peuvent porter les empreintes de ces opérations du feu, qu'elles ont peut-être été formées postérieurement à ces métallisations, et que les autres gangues ont aussi pu être renouvelées depuis. Enfin, je sens que le concours des cir- [circonstances]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

constances nécessaires à la formation des métaux natifs ou en régule est difficile à se rencontrer ; aussi ces matières sont-elles rares dans la nature ; tandis que les minerais métalliques qui n'en exigent pas d'aussi difficiles, sont en effet abondans et même assez communs.

523. C'est donc l'opération même de la nature que l'on imite, en grillant d'abord les minerais, ce qui en fait dissiper le soufre ou d'autres matières volatiles, et en cumulant ensuite sur ces matières, par le moyen d'une longue fusion dans nos fourneaux, un feu dense qui s'y fixe dans l'état de feu carbonique, et les transforme en métaux.

524. Le perfectionnement graduel de la métallisation se fait sentir d'une manière évidente dans les différentes fontes qu'on fait subir au fer, à mesure qu'on le forge et qu'on le perfectionne ; et la cause connue qui transforme le fer en acier, suffit pour faire sentir le fondement de ce que je viens d'exposer. *Recherch. n° 948.*

525. Il en résulte que le bleu de Prusse (*Réfut. p. 293. G.*), que l'hématite, que le fer spathique, que la mine de fer limoneuse, etc. etc. ne contiennent véritablement point de fer ; mais que ces matières, déjà appropriées à la métallisation, sont portées à l'état métallique par les opérations qu'on leur fait subir. Or, ces opérations consistent à cumuler sur ces mêmes matières, une grande quantité de feu fixé carbonique qui se combine intimement avec elles, et qu'elles n'avaient pas auparavant.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

526. Il en est de même des minerais de plomb, des minerais de cuivre, etc. etc. une dissipation des matières volatiles que peuvent contenir des substances, soit dans leur état de minerais, et ensuite une cumulation de feu fixé qui se combine avec elles, en fait des métaux complets ou en régule. Recherches, n°. 949.

L'observation et le tems donneront à ces principes des éclaircissemens nécessaires au perfectionnement de la théorie. Ils permettront d'établir les cas particuliers, les modes de formation, et de déterminer les circonstances convenables ; ce sont des détails dans lesquels il ne m'a pas été possible d'entrer. Mais je n'ai pas à présumer qu'on s'écarte avec raison des bâses que je viens de présenter, parce que j'en connais le fondement, et que je sais que tous les faits connus le confirment.

CONCLUSION.

D'après tout ce que j'ai exposé dans ce Mémoire, je me crois fondé à conclure,

1°. Que la nature n'a nulle aptitude à former elle-même des composés, par la voie des combinaisons directes ; parce que les facultés de la matière en général, ainsi que celles des diverses sortes de principes qui existent, font tendre chacun de ces principes à la conservation de leur état libre et naturel, et non à subir l'état de com- [combinaison]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

binaison ; état dans lequel ils sont gênés, et plusieurs d'entr'eux modifiés d'une manière éminente.

2°. Que tous les composés qu'on observe dans notre globe, sont dus, soit directement, soit indirectement, aux facultés organiques des êtres doués de la vie ; parce que ces êtres ont en effet la faculté de composer eux-mêmes leur propre substance, c'est-à-dire, de former les matières mêmes qui la composent ; et parce que parmi eux il s'en trouve (les végétaux) qui ont la faculté de former des combinaisons premières, qu'ils assimilent à leur substance.

3°. Que les résidus et les débris de tous les corps qui ont été doués de la vie, servent à la production non interrompue de toutes les substances minérales et de toutes les matières inorganiques dont on peut trouver des exemples ; et que cette production n'est qu'un résultat évident des diverses sortes d'altérations et de décompositions qu'éprouvent successivement les dépouilles des êtres vivans ; en un mot, que c'est une analyse continuelle, formée par la nature, des matières qui constituent ces dépouilles, et dont tous les minéraux et les matières inorganiques sont les produits.

4°. Que les métaux complets (les métaux

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

natifs) ne diffèrent des autres produits de l'analyse que fait continuellement la nature, qu'en ce qu'ils sont dus à des circonstances qui occasionnent l'addition et la cumulation du feu fixé, sur des composés terreux appropriés, que cette opération porte à l'état métallique.

Des gaz.

527. En traitant des corps bruts et des matières inorganiques, je dois nécessairement parler de ces composés aëriiformes qu'on nomme gaz et qui s'exhalent dans l'atmosphère à la suite des putréfactions, des fermentations et de toutes les altérations de composé qu'opère la nature dans ses analyses.

Je pourrais m'étendre beaucoup sur ce sujet, parce qu'il est vaste, et que les nombreuses et belles expériences des chimistes modernes présentent sur les gaz une masse de faits nouveaux qui m'en fourniraient amplement l'occasion. Mais voulant renfermer cet ouvrage dans des bornes très-resserrées, et ne parler que de ce qui est strictement nécessaire pour l'intelligence de ma nouvelle théorie, je ne dirai sur ces composés aëriiformes que ce qui est essentiel pour que mes nouveaux principes puissent être entendus.

528. La principale des considérations que je dois établir à l'égard de ces substances, c'est que tous les gaz sont aussi bien que les corps bruts concrets

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

et les composés liquides, des produits directs ou indirects des dépouilles des corps vivans.

529. Ce qui caractérise un gaz, c'est d'être un composé invisible à cause de sa parfaite transparence, fluide essentiellement, éminemment élastique, pouvant être enfermé dans des vases de verre et s'y conserver (au moins pendant un tems fort long) sans s'y décomposer.

On sent, par cette définition qui caractérise toutes les matières gazeuses, que la vapeur élastique de l'eau chaude ne doit pas être rangée au nombre des gaz, comme je l'ai déjà fait voir (276 à 279) ; parce que cette vapeur n'est pas durable deux instans de suite dans le même état, et qu'on ne saurait l'enfermer ni la contenir dans un vase.

530. Comme les principes essentiels qui constituent tous les gaz sont l'air et le feu légèrement fixés (Recherches, 520 et 521) ; l'on conçoit que ces combinaisons doivent être éminemment élastiques. Elles le sont en effet ; et cette qualité les rend très-rarefiables par le calorique qui peut les pénétrer sans se combiner avec leur substance, mais qui influe seulement sur l'état de leur masse.

531. Au reste, ces composés aëriiformes sont naturellement peu durables, et doivent cette autre qualité à l'état de combinaison de leurs principes. Aussi, lorsqu'ils sont répandus librement dans l'atmosphère, ou soumis à son influence, ils n'y

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

subsistent pas long-tems. Parmi eux, il s'en trouve qui sont plus promptement altérables que les autres tels sont les gaz salins, c'est-à-dire, les gaz dont le feu fixé est acidifique. *Recherch.* vol. 2, p. 113.

532. Je divise les composés aëriiformes, qu'on nomme gaz, en trois sections ; savoir, en

gaz combustibles,
gaz incombustibles,
gaz mixtes.

Le feu fixé de gaz combustibles est carbonique : il les rend immiscibles à l'eau, lorsqu'il y est sans mélange de feu acidifique, comme dans

le gaz inflammable (26)^o ;
le gaz azotique.

Le feu fixé des gaz incombustibles est acidifique : il les rend jusqu'à un certain point miscibles à

(26) Ce gaz inflammable, néanmoins se charge d'eau, même en assez grande quantité (*Voyez l'Essai sur l'Hygrométrie*, de M. de Saussure, pag. 240) ; mais c'est sans doute en contractant avec les particules de l'eau une sorte d'adhérence ; car ce gaz n'est point extensible dans une masse d'eau liquide. Au lieu de le nommer *gaz hydrogène*, comme le font les chimistes pneumatistes, je crois qu'il vaudrait mieux l'appeler *gaz hydrophore*, par la raison, qu'il ne produit point de l'eau, mais qu'il a la faculté de s'en charger, et qu'il la dépose lorsqu'il se détruit. *Voyez ma Réfutat.* n. LVII, note 1, second alinéa.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

l'eau, sur-tout s'il s'y trouve seul, c'est-à-dire, sans mélange de feu carbonique, comme dans

le gaz méphitique,
le gaz muriatique,
le gaz nitreux,
le gaz sulphureux,
le gaz acéteux,
le gaz fluorique.

Enfin dans le gaz mixtes, il s'y trouve du feu carbonique et du feu acidifique, mélangés dans diverses proportions, selon chaque sorte de gaz, comme dans

le gaz hépatique,
le gaz ammoniacal,
caustique ou non caustique,
le gaz phosphorique.

533. La moindre différence dans les proportions des principes, en constitue aussi dans la nature des substances. Or, on sent qu'à mesure que les chimistes varient leurs expériences et les matières qu'ils traitent, ils doivent obtenir ou des gaz nouveaux, ou des changemens dans l'état et dans les qualités des gaz connus.

534. Ainsi de même que les chimistes distinguent l'acide nitreux de l'acide qu'ils nomment nitrique, et qui est surchargé de feu fixé ; de même aussi ils connaissent un gaz nitreux, et un gaz nitrique. L'acide muriatique ordinaire, étant par leurs opérations

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

rations surchargé de feu fixé, prend alors chez eux le nom d'acide muriatique oxigéné : il y a donc de même un gaz muriatique simple, et un gaz muriatique dit oxigéné, et qu'il faudrait plutôt appeler surignisé.

535. Je terminerai cette note concise sur les gaz, en disant qu'il n'y a point de doute pour moi que les nuages ne soient de véritables composés gazeux surchargés d'eau, et non pas des vapeurs analogues à celles de l'eau que le feu calorique vaporise (274 à 290). J'ai en effet établi cette différence dans ma Réfutation, pag. 57, en traitant du gaz brumeux (gaz des brouillards) ; et il m'a paru vraisemblable que la bête de ce gaz brumeux était un gaz inflammable qui se produit à la surface de la terre, soit par les diverses décompositions qui s'y opèrent dans tous les tems, soit peut-être par une combinaison de l'air avec une partie du calorique amassé à la surface des corps par l'impulsion de la lumière solaire (225 et 226). Ce gaz s'élève dans l'atmosphère, et y atteint des régions assez hautes à cause de sa pesanteur moindre que celle de l'air des couches inférieures. Là, il paraît qu'il s'empare de toute l'eau que l'air abandonne lorsque son point de saturation baisse ; qu'il se combine partiellement avec elle ; et qu'alors perdant peut-être une grande partie de sa qualité combustible, il se met en équilibre dans l'atmosphère, et s'y soutient à une hauteur relative à sa densité et à la quantité d'eau qu'il tient suspendue.

536. Quelle que soit au reste la bête du gaz brumeux,

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

il n'en est pas moins très-vrai que les nuages et les brouillards sont des particules d'eau suspendues dans l'atmosphère, à la faveur d'un gaz quelconque qui les soutient.

537. Le froid qui condense ces nuages ne les fait jamais se fondre et tomber en pluie ; c'est au contraire la chaleur seule qui peut produire cet effet ; car elle raréfie le gaz au point d'empêcher qu'il soutienne la quantité d'eau qu'un état plus condensé lui permettait de soutenir.

538. En effet, les différences qui surviennent dans l'élévation des nuages (différences que produisent les variations de température et par conséquent de densité de l'air, à mesure que les vents changent de direction) occasionnent nécessairement ou une moindre ou une plus grande élévation des nuages dans l'atmosphère ; les font conséquemment passer d'une couche échauffée dans une plus froide ; enfin elles changent par-là, les nuages secs en nuages pluvieux, ou les nuages pluvieux en nuages secs.

539. Les nuages devenus pluvieux par leur abaissement dans une couche d'air moins froide, continuent de s'y fondre en pluie, jusqu'à ce que la quantité d'eau qui excède celle qu'ils peuvent soutenir dans leur nouvel état, soit tombée : alors ils cessent d'être pluvieux, quoique séjournant dans cette même couche.

540. Si tout-à-coup les vents s'établissent dans les régions du Nord, l'air aussitôt se refroidit ; les nuages s'élèvent ; le point de saturation de l'air

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

s'élève aussi bien-tôt ; et les nuages dont j'ai parlé, non-seulement ne sont plus pluvieux, mais même disparaissent plus ou moins complètement. Ceux qui disparaissent éprouvent alors une sorte de dissolution dans l'air, qui semble absorber leur eau qui troublait sa transparence.

541. Dès que je trouverai le loisir de rédiger la suite de mes observations météorologiques commencées il y plus de vingt ans, et que je n'ai jamais abandonnées depuis ; alors j'offrirai au public sur les différens phénomènes que présentent les météores atmosphériques, bien des faits importans que j'ai découverts, et qui ont échappé à l'observation des physiciens qui se sont occupés de cette étude. J'établirai des vues tout-à-fait neuves sur l'influence qu'a la lumière solaire par son impulsion, pour changer dans certaines circonstances, la forme des nuages, les amonceler et les grouper, et par-là, donner lieu à la formation des orages ; sur la différence des pluies qui s'établissent à la suite d'un abaissement dans le point de saturation de l'air, d'avec celles qui résultent des dégroupemens subits qui s'opèrent pendant les orages ; sur la différence qui résulte les jours d'été, dans la densité de l'air qui repose au-dessus des plaines nues et arides, comparée à celle de l'air qui repose au-dessus des lacs, rivières, bois et vallées profondes ; et sur les effets que produit cette différence dans certaines occasions, surtout au moment où l'équilibre se rétablit, etc. etc.

RÉSUMÉ GÉNÉRAL.

Je crois devoir rassembler ici les propositions les plus essentielles que j'ai établies dans le cours de cet ouvrage. Elles constituent une théorie nouvelle, qui me paraît devoir remplacer toutes celles qu'on a imaginées jusqu'à présent, celles-ci étant insuffisantes et appuyées sur de bâses évidemment erronées.

Ces propositions sont disposées dans un ordre méthodique qui fait sentir leur liaison et leur dépendance. Elles présentent des bases de raisonnement qu'on ne saurait, à ce que je crois, contester ; et auxquelles sans doute il sera nécessaire d'avoir égard, si l'on veut que la théorie de la chimie sorte entièrement de l'état systématique dans lequel les diverses opinions des savans plongent tous les jours cette belle partie de la physique, quoiqu'avec les intentions les plus louables. Voici l'exposé des propositions dont il s'agit.

I.

Il y a plusieurs sortes de principes ou matières simples dans la nature, puisqu'il y a des composés.

II.

Tout composé est constitué par l'union d'un certain nombre de principes combinés ensemble dans de certaines proportions, formant une petite

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

masse de matière que je nomme molécule essentielle (3 et 4).

III.

L'essence d'un composé, quel qu'il soit, réside dans la nature de la molécule essentielle de ce composé, c'est-à-dire, dans la très-petite masse de matière qui résulte de la combinaison des principes du composé dont il s'agit ; molécule qu'on ne saurait diviser ; sans en détruire la nature.

IV.

La molécule essentielle d'un composé quelconque a nécessairement une forme, une densité, un état de combinaison ; un nombre et des proportions de principes qui lui sont propres. En sorte qu'aucune de ces particularités ne peut essayer le moindre changement, sans qu'il en résulte une différence réelle dans la nature du composé qui l'éprouve. (5).

V.

Toute molécule essentielle de composé est nécessairement d'une nature simple et identique : le propre de la combinaison étant d'établir l'identité de nature dans la petite masse de matière qui résulte de l'union des principes qui la forment. (8).

VI.

L'aggrégation et l'agglutination qui forment les masses concrètes et apparentes des corps, sont dues à des causes très-différentes de celles qui

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

donnent l'existence aux composés (n°. 2, 6 et 7). Les premières seulement, peuvent donner lieu à l'hétérogénéité des masses de matière qu'on observe dans cet état. Recherches, n°. 957.

VII.

C'est uniquement sur les molécules essentielles des composés que s'opèrent les actes chimiques de combinaison et de décomposition, et non sur les masses sensibles des corps que les molécules essentielles de ces composés peuvent former par l'aggrégation ou l'agglutination ; masses qui ne peuvent éprouver que des divisions mécaniques. Deuxièmes Mémoire.

VIII.

Les molécules essentielles des divers composés qui existent, diffèrent entr'elles par le nombre, par les proportions, et par l'état de combinaison des principes qui les constituent ; mais jamais par des complications de nature (8 à 24.)

IX.

La diversité, soit du nombre des principes, soit de leurs proportions respectives, dont la limite ne saurait être assignée ; suffit pour donner lieu à l'existence du nombre immense de composés que l'on observe, sans avoir recours à aucune complication de nature dans ces composés (30).

X.

Toutes les opérations employées par les chi- [chimistes]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

mistes dans leurs expériences, doivent être distinguées en opérations mécaniques ou préparatoires des actes chimiques, et en (n°. 26)

opérations chimiques ou altérantes, c'est-à-dire, en opérations efficaces de ces mêmes actes. (n°. 27).

XI.

Les résultats ordinaires des opérations chimiques sur une molécule essentielle de composé qui y est soumise, sont des changemens, soit dans le nombre, soit dans les proportions, soit dans l'état de combinaison des principes de cette molécule ; changemens néanmoins qui la dénaturent. (n°. 32).

XII.

Les changemens qu'éprouve une molécule essentielle de composé qui subit l'effet d'une opération chimique, sont

ou des soustractions de principes,
ou des additions de principes,
ou à-la-fois des soustractions et des additions de principes ;

mais les matières ajoutées ou soustraites ne sont jamais des molécules essentielles de composé. (34 et 35.)

XIII.

Les altérations que l'art, dans les opérations chimiques, et même que la nature dans ses opé- [opérations]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

rations altérantes, font subir aux molécules essentielles des composés, les font passer successivement par différens états de combinaison, qui les font constituer autant de matières particulières, que ces molécules néanmoins n'ont jamais contenues.

XIV.

De même qu'il existe dans les différens composés de la nature une diversité, soit dans le nombre, soit dans les proportions des principes et sur-tout dans leur arrangement de combinaison (n°. 38) ; de même aussi ces différens composés sont distingués les uns des autres par une diversité constante dans la connexion de leurs principes combinés. (39.)

XV.

Il existe réellement une échelle de graduation dans les différens composés existans ou possibles, depuis celui dont l'intimité d'union des principes est la plus considérable, jusqu'à celui qui a la moindre connexion dans ses principes combinés. (40)

XVI.

Tous les principes qui peuvent entrer dans la composition des différentes matières existantes ou possibles, ne sont pas eux-mêmes susceptibles d'une égale intimité de connexion, étant combinés : les uns diminuant, par leur présence dans un composé, la connexion de ses principes, et cela proportionnellement à leur abondance ; tandis

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

que d'autres, au contraire, contribuent à l'intimité de connexion des principes du composé qui les contient, en raison de leur quantité dominante dans ce composé (41 à 44).

XVII.

Dans la molécule essentielle d'un composé quelconque, les principes qui la constituent se masquent réciproquement les uns les autres : et cet effet pour chacun d'eux est d'autant plus considérable :

1°. Que les principes qui masquent dominant plus, par leur abondance, le principe masqué ;

2°. Que l'arrangement des principes qui masquent, concourt plus ou moins au recouvrement ou au découvremet du principe masqué. (n°. 44).

XVIII.

Ce n'est pas dans les différentes contextures des parties des corps, ni dans la diversité d'épaisseur de ces parties des corps, ni dans la diversité d'épaisseur de ces parties qu'il faut chercher les causes de leurs diverses colorations ; mais c'est dans la présence d'un principe particulier (le feu fixé) qui plus ou moins masqué par les autres principes combinés avec lui, ou plus ou moins à découvert dans chaque molécule essentielle qui le contient, donne à cette molécule un degré de coloration parfaitement relatif à son degré de découvremet ou à celui de son occultation. (45 à 52).

XIX.

Aucun des composés qui existent, n'a tous ses principes constitutifs dans leur état naturel ; ils y sont gênés, privés de leur liberté et de toutes ou de la plupart de leurs facultés propres (98 et 99) ; certains même d'entr'eux y sont dans un état de modification extrêmement considérable. (100 à 104)

XX.

Aucun principe, aucun élément quel qu'il soit, ne peut avoir une tendance à se gêner, à s'éloigner de son état naturel, à perdre aucune de ses facultés, en un mot, à se modifier lui-même, pour s'enchaîner et subir l'état de combinaison. Cela répugne à la raison ; par conséquent, cela est impossible. (107).

XXI.

Si des principes quelconques sont combinés ensemble, et forment une matière composée ; si pour cela ils ont été forcés de s'éloigner de leur état naturel et de perdre toutes ou la plupart de leurs facultés propres ; ces principes ne l'ont assurément pas fait d'eux-mêmes, c'est-à-dire, ne se sont pas enchaînés et modifiés par le résultat de leurs facultés ou d'une tendance à cet effet. Mais ils y ont été contraints par une cause particulière (298 à 316) qui leur est étrangère et qui les a mis dans cet état. (108)

XXII.

Les principes qu'une cause quelconque a forcés de subir l'état de combinaison, ont nécessairement en eux-mêmes une tendance réelle à se dégager de cet état. Cette tendance a une intensité ou une énergie relative, soit à la nature même de chaque principe combiné, soit à l'état de sa combinaison dans le composé qui le contient. (110 à 112)

XXIII.

Toute molécule essentielle de composé a une tendance naturelle à se détruire ; puisque les principes qui la composent tendent réellement eux-mêmes à se dégager de leur état de combinaison.

Mais cette tendance, tantôt amortie, et tantôt au contraire sur le point de s'effectuer à la moindre provocation, offre une grande diversité de puissance ou d'énergie, selon la nature du composé en qui on la considère. (112 à 116).

XXIV.

Les actes chimiques connus sous le nom de dissolutions, opèrent d'abord la destruction des composés qui les subissent, et donnent ensuite l'existence à un composé nouveau résultant de la combinaison de ceux de leurs principes qui ne sont point parvenus à s'exhaler ou à s'en séparer d'une manière quelconque. (8, 9, 122, 123 et 465).

XXV.

Ces actes de dissolution ne s'opèrent absolument que par l'effet de la tendance à la décomposition (XXIII) des molécules essentielles des composés qui s'y trouvent soumises ; tendance qui est très-active et très-puissante, au moins dans l'un de ces composés ; et qui, en s'effectuant ainsi partiellement, produit dans l'état des principes de ces composés, une diminution de concentration et de cumulation plus ou moins considérable. (124)

XXVI.

L'affinité chimique est cette analogie dans la nature de certaines matières, et en même-tems cette convenance dans la forme de leurs molécules, qui permet aux molécules de ces matières de s'aggréger facilement entr'elles, et même de contracter ensemble une sorte de cohésion plus ou moins intime sans se dénaturer. (119).

Mais ce n'est point une force particulière ; ce n'est point une tendance ni une attraction élective qui porte deux substances à se combiner ensemble ; c'est seulement une aptitude à la réunion.

XXVII.

L'effet de l'affinité qui peut exister entre certaines matières, ne pouvant être autre que celui de procurer aux molécules de ces matières, la faculté de s'aggréger facilement en masse commune [commune]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

mune et même de contracter entr'elles une sorte de cohésion qui ne les dénature point ; l'affinité dans son plus haut degré, non-seulement n'est jamais la cause des dissolutions, mais même est un obstacle évident à l'effectuation de ces actes ; puisque cette convenance qui la constitue, est nécessairement propre à conserver la nature des matières réunies par son effet.

XXVIII.

L'extensibilité dans l'eau, des composés à feu acidifique ou salins, n'entraînant pas nécessairement la décomposition de leurs molécules essentielles, doit être absolument distinguée de tout acte de dissolution (136). Dans ceux-ci en effet, il s'opère d'abord un acte de décomposition et ensuite une combinaison nouvelles (8 et 9) entre les composés différens qui s'y trouvent soumis : aussi une simple évaporation du liquide n'est pas capable de rétablir ces composés, comme elle peut le faire à l'égard des premiers, qui n'ont subi qu'une simple extensibilité dans l'eau. (137 et 138).

XXIX.

La matière du feu étant un fluide subtil, extrêmement compressible et élastique (146 à 155), cette matière a dû, dans différens cas, être soumise aux influences des causes qui peuvent la modifier d'une manière quelconque.

XXX.

Si la matière du feu peut éprouver des modifi- [modifications]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

cations, de quelque nature qu'elle soient, cette matière doit être considérée au moins dans deux sortes d'états ; savoir, dans son état naturel, et dans son état modifié : ses facultés dans chacun de ces états devant être nécessairement différentes.

XXXI.

Pour juger sans erreur des qualités et facultés de la matière du feu, et des phénomènes qu'elle produit dans tous les cas possibles ; il faut de toute nécessité la considérer dans les trois états principaux où elle se trouve continuellement dans la nature.

XXXII.

Le premier de ces états du feu, est celui qui est dans l'essence même de cet élément, celui qu'il a lorsqu'il est libre et qu'il n'est nullement modifié, celui enfin qu'il conserverait toujours, si différentes causes ne l'en éloignaient forcément, en le modifiant d'une manière quelconque. Dans cet état, il porte le nom de feu éthéré. (pag. 135.)

XXXIII.

Le feu éthéré est une matière simple, fluide par essence, libre, tranquille, froide naturellement, d'une rareté et d'une ténuité extraordinaire, d'une très-grande élasticité, ayant la faculté de pénétrer facilement les masses de tous les corps, et de se répandre par-tout sans difficultés (n°. 146). Ce fluide pénètre en effet et environne de toute part notre globe, s'élevant même au-dessus de sa surface jusqu'à une hauteur limitée ; et sans doute il forme

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

comme une mer immense dans laquelle l'air et tous les corps situés sous l'atmosphère sont plongés. (n°. 147)

XXXIV.

Le fluide subtil dont il est question, est imperceptible aux êtres sensibles dans son parfait repos ; mais lorsqu'il est choqué ou agité par les vibrations ou le frémissement de certains corps, il devient alors la cause matérielle du bruit et du son. (156 à 159)

XXXV.

Vraisemblablement il ne diffère point essentiellement du fluide électrique, ni du fluide magnétique ; matières subtiles que l'on ne connaît que par les phénomènes qu'elles produisent dans certaines circonstances. (159 à 161)

XXXVI.

Le second des trois principaux états du feu dans la nature est son état fixé, c'est-à-dire, l'état dans lequel il est, lorsqu'il fait partie constitutive d'un corps quelconque. Cet état du feu résulte de ce qu'étant un des éléments des corps, il doit entrer réellement comme principe dans un grand nombre de composés divers ; ce que prouve en effet les phénomènes de leur destruction opérée, soit par la combustion, soit par la fermentation, ou les dissolutions en général, et pendant lesquels le feu qui s'en dégage, se manifeste d'une manière évidente. (n°. 161.)

XXXVII.

Le feu ne peut être fixé comme partie constituante des corps, sans y être véritablement et fortement modifié ; c'est-à-dire, cumulé, condensé et concentré considérablement. Cette modification lui procure une sorte de grossièreté dans ses masses, le met dans le cas d'être enchaîné par les liens de la combinaison avec d'autres matières ; faculté qu'il ne pourrait avoir s'il était dans l'extrême rareté qui constitue son état de feu éthéré.

XXXVIII.

Le feu fixé dans les corps, y est nécessairement soumis à l'influence de l'état de combinaison des autres principes combinés avec lui ; conséquemment il n'y est pas dans tous, combiné avec une égale intimité de connexion. Or, ayant égard à cette considération importante, on trouve que le feu fixé des corps, peut être distingué en deux sortes remarquables par les facultés particulières à chacune de ces sortes, et que ces deux sortes de feu fixé sont,

le feu carbonique, par. 148, et
le feu acidifique, pag. 152.

XXXIX.

Le feu fixé que j'ai nommé feu carbonique est celui qui fait partie constituante des composés dont les principes sont tellement bien combinés

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

entr'eux, qu'ils sont en quelque sorte saturés par leur état de combinaison. Or, comme ce feu carbonique est le radical de toutes les matières combustibles, c'est lui que la combustion dégage et transforme en feu calorique.

XL.

Par les suites de son état de combinaison, le feu carbonique est inextensible dans l'eau. Il communique cette qualité aux composés qui le contiennent assez abondamment ; ce qui fait qu'il n'est point provocateur de la destruction des composés qu'il touche, et que ceux qui le contiennent uniquement ou avec pureté, sont insipides et inodores.

XLI.

Son état ou masqué ou tout-à-fait à découvert dans certains corps, et celui qui est relatif aux divers degrés de découvremment dans lesquels il se trouve dans d'autres, le rendent la cause de la coloration des corps. (n°. 45 à 52).

XLII.

Le feu fixé que j'ai nommé feu acidifique, pag. 152, est celui qui fait partie constituante des composés dont les principes sont mal combinés entr'eux, et forment une combinaison imparfaitement saturée, et sur le point de se détruire. Ce feu mal enchaîné par les liens de sa combinaison, jouit d'une tendance très-énergique à se dégager

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

de son état fixé, ou au moins à perdre de sa concentration. Il est par cette raison un puissant altérant des matières composées qu'il touche, pag. 255. Enfin, il est le radical de toutes les matières salines, et par conséquent il fait la base de tous les acides.

XLIII.

Par les suites de son imparfaite combinaison, le feu acidifique est singulièrement extensible dans l'eau, et il communique cette qualité aux molécules essentielles des composés qui le contiennent en abondance, n°. 178. En conséquence, l'eau étant provocatrice de son extensibilité, devient par là, provocatrice de son action altérante sur les composés qu'il touche, s'ils sont couverts ou pénétrés d'humidité. (pag. 127 et 155).

XLIV.

Le feu acidifique cause la causticité de certaines matières, lorsqu'il est très-abondant et très-concentré dans ces matières qui, en raison de sa présence et de sa concentration, contiennent alors peu d'air dans leur combinaison (186). Mais il devient seulement la cause de la saveur et de l'odeur de certains corps, lorsqu'il n'y est qu'en petite quantité, qu'avec une médiocre concentration, et qu'embarrassé par la présence des autres principes combinés avec lui ; parce qu'alors ses facultés se bornent à pouvoir affecter, c'est-à-dire, irriter l'organe du goût ou celui de l'odorat, sans avoir la puissance de le détruire (n°. 189 et 190).

XLV.

Le troisième des principaux états du feu dans la nature est le feu calorique (pag. 171), c'est-à-dire, le feu libre, mais dans un état passager d'expansion. Cet état du feu résulte de ce qu'à l'instant de son dégagement de l'état fixé, ou d'une cumulation par refoulemens ou par frottemens, ayant alors une condensation qui ne lui est point naturelle, il se trouve néanmoins libre, et jouit de la faculté de s'étendre, et de se raréfier pour perdre la condensation qui l'éloigne de son état de feu éthéré.

XLVI.

Le feu calorique étant un fluide condensé, mais libre de reprendre sa rarité naturelle, jouit en conséquence d'un mouvement expansif dont l'activité et la force sont relatives au degré de sa condensation ; mouvement qui commence avec une violence extrême, et va graduellement en s'affaiblissant jusqu'au terme où il s'anéantit tout à fait, pag. 175.

XLVII.

Le feu calorique effectuant par sa propre faculté, la raréfaction qui le rapproche de l'état de feu éthéré, déploie effectivement dans ce cas tous les efforts dont il est susceptible, pour vaincre la résistance que les milieux et les corps environnans font à sa dilatation. Il est en conséquence émi- [éminemment]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

nemment répulsif des parties des corps dans lesquelles il s'insinue ; et par cette faculté, il est le plus puissant altérant des masses par aggrégation ou agglutination ou réunion, et des masses par combinaison, qui sont les molécules essentielles des composés (20). Aussi est-il l'instrument dont les chimistes font le plus d'usage dans leurs opérations. (213 et 466)

XLVIII.

Le feu calorique cumulé dans la masse d'un corps qui l'a reçu plus facilement que l'air (218), modifie ce corps ou l'altère selon sa propre nature : ensorte qu'il le dilate par un écartement incomplet de ses parties ; ou qu'il le liquéfie par une séparation ou un écartement complet des parties sans les volatiliser ; ou qu'il en volatilise les parties, soit en les dilatant, soit en formant des atmosphères autour de chacune d'elles (283 à 291) ; ou qu'il les brûle, en les détruisant sans possibilité de retour (233 à 257) ; ou qu'il les calcine en les altérant, mais avec possibilité de réduction (269 à 272) ; ou qu'il les salifie en s'y fixant lui-même dans l'état acidifique (17 et 19) ; ou enfin qu'il les métallise (512 à 526) en s'y fixant lui-même dans l'état carbonique. Voyez pag. 227, le Tableau des trois principaux états du feu dans la nature.

XLIX.

Dans les premiers instans de son dégagement des corps, le feu calorique, dont le mouvement alors est en quelque sorte explosif, a une force

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

expansive assez violente pour lancer la lumière, et pour la lancer dans toutes les directions à-la-fois, à cause de la nature de son mouvement (n°.222).

Il la lance en blanc, c'est-à-dire, par rayons complets, lorsqu'il jouit de sa plus grande force expansive.

Il ne la lance qu'en rouge, lorsque sa plus grande force expansive est un peu diminuée.

Enfin il ne la lance plus qu'en violet-bleuâtre, lorsqu'il est dans un degré de force expansive encore moindre. Mais après ce terme, le feu calorique n'ayant point une force d'expansion assez grande pour lancer la lumière, il est alors obscur et invisible.

L.

La quantité de feu calorique amassé, dans tous les instans, à la surface du globe, par l'impulsion de la lumière solaire qui y foule et refoule sans cesse le feu éthéré, et le cumule sur les corps qu'elle ne traverse point ; suffit pour constituer et entretenir la chaleur commune de notre globe (227 à 232) (27).

(27) La supposition d'un refroidissement graduel de notre globe, et par conséquent la négation d'une chaleur commune et constante, entretenue dans sa masse, me paraît démentie par la considération suivante.

Le contact seul de la masse des eaux qui forme les

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

LI.

La nature n'a nulle aptitude à former elle-même des composés, par la voie des combinaisons directes ; parce que les facultés des diverses sortes de principes qui existent, font tendre chacun de ces principes à la conservation de leur état libre et naturel, et non à subir l'état de combinaison, état dans lequel plusieurs d'entr'eux sont nécessairement très-modifiés (XIX et XX).

LII.

Tous les composés qu'on observe dans notre globe sont dus, soit directement, soit indirectement, aux facultés organiques des êtres doués de la vie. En effet ces êtres en forment tous les matériaux, ayant la faculté de composer eux-mêmes leur propre substance, et pour la composer, une partie d'entr'eux (les végétaux) ayant la faculté de former des combinaisons premières qu'ils assimilent à leur substance.

LIII.

La vie, dans les corps qui en sont doués, consiste non-seulement dans l'exercice des mou- [mouvemens]

mers, eût opéré depuis long-tems le refroidissement de la terre qui y est unie ; car cette masse d'eau, par sa qualité de conductrice du calorique, ne peut laisser d'autres chaleur au globe même qu'elle touche, que celle qui est communiquée, réparée et entretenue sans cesse, par l'action de la cause qui la produit.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

vemens organiques essentiels à la conservation de chaque individu, mais encore dans la faculté qu'ont les organes de ces êtres de pouvoir exécuter leurs fonctions. Conséquemment tout mouvement organique peut être suspendu dans un corps vivant, sans qu'il cesse de vivre ; sa mort n'ayant lieu qu'au moment où ses organes essentiels perdent la faculté d'exécuter leurs fonctions, et non dans les tems où, cette faculté toujours existante, l'exercice des fonctions organiques se trouve néanmoins suspendu ou interrompu par une cause quelconque (n°. 328).

LIV.

Dans tout corps vivant, il y a deux forces continuellement agissantes et en opposition entr'elles. L'une altère et détruit sans cesse la substance de ce corps, quoiqu'avec plus ou moins de célérité, selon l'espèce qui en subit l'effet ; et l'autre effectue perpétuellement la réparation de ce même corps, quoique plus ou moins complètement selon l'âge de l'individu. (341 à 345).

LV.

L'assimilation, dans les corps vivans, fournit plus de principe fixe ou terreux, que la cause des pertes n'en enlève ou n'en fait dissiper. De-là les bornes de l'accroissement de ces corps, la nécessité ensuite de leur dépérissement, et enfin leur assujettissement à la mort ; leurs organes essentiels perdant graduellement la faculté d'exécuter leurs fonctions. (352 et 353).

LVI.

Comme la vie des êtres organiques ne peut subsister qu'autant que leur action vitale opère une réparation suffisante aux pertes que la tendance à la décomposition de leur substance effectue en eux ; l'état de santé dans l'homme et tous les animaux, est évidemment constitué par une proportion telle, pendant toute la vie, que la cause qui effectue les pertes, ne puisse aucunement détruire la faculté d'assimilation du mouvement organique (28).

(28) Cette proposition, qui est la vingt-cinquième de mes Recherches, vol. 2, pag. 399, n'est développée que dans cet ouvrage, n°. 699 à 709. Je la rapporte ici seulement parce qu'elle est liée à l'intégrité de ma théorie ; mais je renvoie à cette partie citée de mes Recherches, jusqu'à ce que je puisse lui donner ailleurs un développement aussi complet que son importance l'exige.

En attendant, son simple exposé fait concevoir que dans la fièvre non-seulement cette proportion des deux forces continuellement agissantes dans tout corps vivant (n°. LIV) n'est plus conservée ; mais même que la force d'assimilation est presque totalement suspendue ou détruite, tandis que celle qui cause les pertes a doublé de puissance et d'effet. Aussi est-il certain qu'alors la nutrition n'opère qu'une médiocre réparation qui se borne aux fluides ; tandis qu'il y a une déperdition réelle et toujours croissante, dans les parties contenant de ces fluides. Recherch. n°. 749 à 758.

Ce n'est point sans doute dans les gros vaisseaux de quelque genre qu'ils soient que se fait cette déperdition, ni dans les parties qui sont rigides ou tenaces par l'ancien- [ancienneté]

LVII.

Les résidus et les débris de tous les corps qui ont été doués de la vie, servent à la production

neté de leur formation ; mais c'est dans les vaisseaux capillaires qui, pendant la durée de la fièvre, me paraissent se fondre, à mesure, en une matière purulente qui se resorbe et rentre dans la masse des fluides circulans ; ensorte que le système vasculaire subissant alors une sorte de raccourcissement dans l'extrémité de ses ramifications, et même une diminution dans le nombre de ses ramifications les plus tenues ; il en résulte aussi une diminution dans l'épaisseur de toutes les parties charnues, un amincissement dans le corps de tous les muscles ; enfin un amaigrissement général qui s'observe en effet dans ces circonstances.

Cette considération, qui est des plus importantes, surtout pour guider dans l'art précieux de guérir, mérite assurément qu'on lui donne la plus grande attention.

J'observe, à cette occasion, que l'extrémité capillaire des vaisseaux sanguins, me paraît en tout tems la dernière formée des parties contenantes ; car c'est sans doute là que la nutrition dépose les matières assimilées. Aussi lorsque cette fonction languit, par défaut de matières alimentaires ; si le tissu cellulaire n'offre aucune matière qui soit dans le cas d'être repompée et de suppléer jusqu'à un certain point à ce qui manque de matière nutritive ; alors cette extrémité capillaire des vaisseaux se fond insensiblement et l'amaigrissement qui s'opère avec promptitude dans la fièvre, s'exécute ici avec lenteur, mais de la même manière. L'amaigrissement des phthisiques tient au même effet, quelle que soit sa cause déterminante.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

non interrompue de toutes les substances minérales et de toutes les matières inorganiques dont on peut trouver des exemples. Car cette production n'est qu'un résultat évident des diverses sortes d'altération et de décomposition que ces résidus et ces débris éprouvent successivement. En un mot, cette production est une analyse continuelle formée par la nature, de ces dépouilles des corps vivans, et dont les minéraux et les matières inorganiques sont les produits. (460 à 466).

LVIII.

Les métaux complets (les métaux natifs) ne diffèrent des autres produits de l'analyse que fait continuellement la nature, qu'en ce qu'ils sont dus à des circonstances qui occasionnent l'addition et la cumulation du feu carbonique, sur des composés terreux appropriés, que cette opération métallise. (n°. 220, 512 et suiv.)

Cette série de propositions forme, dans son ensemble, une théorie que je regarde comme complète ; parce que je sais qu'elle peut rendre raison de tous les faits connus. Et comme il est aisé de voir que les principes qui composent cette théorie ne sont point appuyés sur des suppositions arbitraires ; mais sur la considération même des faits, dont on n'a maintenant que l'application à faire pour en donner l'explication ; je ne crois pas devoir m'attendre à les voir contester avec succès.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Il me semble que ce qui caractérise le fondement ou la solidité d'une théorie physique ou chimique ; c'est lorsque ne présentant qu'un petit nombre de principes simples, clairs et féconds, on en peut déduire toutes les conséquences et toutes les applications qu'exige l'observation des faits. Eh bien ! que l'on examine les cinquante-huit propositions que je viens d'établir ; qu'ensuite on me dise quel est le fait connu qui n'y trouve point son explication ; quel est celui qui en contredit les principes ; enfin, quelle est la théorie qui, moins compliquée et moins nombreuse dans ses principes, satisfait pareillement à tout.

Ainsi, parmi les personnes qui aiment et cultivent la physique, s'il peut s'en trouver encore quelques-unes qui soient assez peu prévenues par les opinions accréditées des chimistes pneumatiques, pour être susceptibles d'examiner les considérations nouvelles présentées dans ces Mémoires ; je les invite à lire de suite, et même à relire très-attentivement ces cinquante-huit propositions ; je les invite en outre à consulter les vingt-cinq propositions qui terminent le second volume de mes Recherches, pag. 390 ; parce qu'elles offrent les mêmes bases de raisonnement, quoiqu'autrement exprimées.

Alors ils auront les moyens d'apprécier sans erreur la théorie que je leur présente, et que je sou mets volontiers à leur critique éclairée et à leur jugement.

La marche que j'ai été obligé de suivre pour

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

découvrir l'erreur, et pour y suppléer, m'a forcé de remonter aux bases des nos raisonnemens en physique ; afin de n'établir, après un nouvel examen, que ceux de ces raisonnemens qui sont vraiment rigoureux et incontestables.

Quoique les chimistes modernes en propageant leur théorie pneumatique, s'efforcent de faire remarquer qu'ils ne prononcent par tout que d'après des faits ; j'ose dire qu'ils abusent singulièrement de ces faits, en se servant du prestige attaché à leur exposition, pour masquer les hypothèses et les suppositions sur lesquelles ils fondent leur théorie. En effet, le prestige attaché à l'exposition des expériences est tel, qu'il détourne l'attention des élèves spectateurs ou lecteurs, et empêche d'appercevoir la base du raisonnement dont on part pour en expliquer les résultats. Aussi, j'ai fait voir dans ma Réfutation de leur théorie, qu'entre chaque fait qu'ils citent et l'explication qu'ils en donnent, il y a toujours une hypothèse interposée, qui porte sur des suppositions très-contestables.

Cette assertion, énoncée avant moi par M. du Luc (29), se trouve, d'après les considérations qui suivent, parfaitement fondée. Déchirons donc le voile qui cache l'erreur, et mettons-la dans le plus grand jour, afin qu'à l'avenir personne n'en soit abusé.

(29) Voyez le Journal de Physique, année 1790, pag. 147, et ma Réfutat. pag. 353.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

ERREURS REMARQUABLES

Sur lesquelles reposent les principes de la théorie pneumatique.

Toute la théorie des chimistes pneumatistes me paraît appuyée sur huit erreurs principales, qui deviennent les bâses de raisonnement sur lesquelles ils fondent leurs principes. En voici l'exposé.

PREMIÈRE ERREUR.

Les chimistes pneumatistes prétendent que les produits et les résidus des altérations ou des changemens que la nature ou l'art font subir à des matières composés, étaient déjà contenus et tout formés dans ces matières (30).

Cette opinion leur fait regarder comme existant continuellement dans la nature, une multitude de composés divers qui ne s'y rencontrent que

(30) Ils commencent maintenant à avouer que dans bien des cas les produits de l'analyse se sont formés par le résultat des opérations employées. Avec le tems sans doute ils sentiront que cette loi de la physique n'est point bornée à certains cas particuliers.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

parce que la nature, qui analyse sans cesse (460 à 479.) les résidus des corps vivans et ensuite leurs produits, les forme accidentellement. C'est aussi par la même voie que l'art en sait former.

Cette erreur des chimistes, que je crois avoir suffisamment mise en évidence, me donne occasion d'établir, comme axiôme, la proposition suivante.

Les produits de toute analyse, opérée, soit par la nature, soit par l'art, n'étaient pas contenus tout formés dans les matières analysées.

Tout ce qu'on peut dire, c'est qu'il s'est trouvé dans les matières analysées, soit la totalité, soit seulement une partie des principes propres à former ces produits.

DEUXIÈME ERREUR.

Plus une matière est simple, disent les chimistes, plus sa tendance à la combinaison est considérable. D'où il suit que la plus grande tendance à la combinaison se trouve, selon ce précepte, dans les substances tout-à-fait simples, c'est-à-dire, dans les principes ou les élémens des corps.

Outre qu'attribuer aux élémens une tendance à la combinaison, c'est leur supposer plus qu'une aptitude à cette effet ; car c'est reconnaître en eux

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

une force particulière qui les porte à se combiner, force assurément imaginaire et dont on chercherait en vain la raison ; les chimistes ne font pas attention que pour expliquer convenablement les faits connus, il ne suffit pas d'assigner la cause de la formation des composés, il faut encore assigner celle de toutes les décompositions et des analyses que la nature (31) opère sans cesse sous nos yeux (94 à 97).

Si le précepte des chimistes était fondé, je serais autorisé à dire que lorsque deux principes se sont combinés ensemble, il n'y a aucune raison pour que cette combinaison puisse d'elle-même s'altérer ou se détruire ; j'en dirais autant de toute combinaison quelle qu'elle soit ; elles devraient toutes naturellement se conserver toujours ; enfin, il y aurait long-tems qu'il n'existerait plus de principes libres.

Cependant, comment alors expliquer cette destruction inévitable que subit avec le tems toute matière composée qui n'est point maintenue par le pouvoir de la vie (112 à 116) ? Où trouver la cause des putréfactions et des fermentations spontanées]

(31) Par ce mot figuré, la nature, il est clair qu'on entend parler des propriétés ou facultés générales des élémens ; car c'est sans doute à ces propriétés qu'il faut attribuer la tendance des composés à se détruire ; celle sur-tout des principes à se dégager de l'état de combinaison ; enfin cette analyse continuelle que la nature fait de toutes les matières composées que ne maintient point la vie.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

tanées que subissent, comme tout le monde sait, les dépouilles récentes des corps vivans et toutes les matières provenues de ces corps ? Que de questions, que de conséquences embarrassantes je pourrais encore présenter, si l'on persistait à admettre le précepte en question des chimistes ? Mais ce précepte est tout-à-fait sans fondement, et l'on aura occasion de s'en convaincre, si l'on fait attention aux considérations importantes qui font le sujet de mon quatrième Mémoire.

TROISIÈME ERREUR.

Les chimistes rapportent à une seule et même cause, les deux causes très-différentes qui donnent lieu.

L'une à l'aggrégation qui forme les masses concrètes des corps bruts ;

L'autre à la combinaison qui constitue les composés, et qui circonscrit leur nature dans la molécule essentielle de chacun de ces composés.

Cette confusion les met dans le cas de ne pas distinguer l'aggrégation qui forme les masses des corps bruts, ni l'agglutination qui forme celles des corps vivans (32) et qui l'une et l'autre permettent

(32) Voyez ma Réfutat. de la théorie pneumatique, pag. 75, sixième Objection.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

l'hétérogénéité de ces masses ; de la combinaison qui ne peut s'opérer qu'entre des principes, et ne donne lieu qu'à des molécules essentielles de nature simple. (V et VI.).

On sentira quelque jour, dans combien d'erreurs importantes cette confusion entraîne.

QUATRIÈME ERREUR.

Ils pensent que la substance qui se trouve être le radical de toutes les matières salines (Voyez pag. 152), a cette propriété par essence, c'est-à-dire, par sa propre nature ; tandis qu'il est prouvé (cinquième Mém.) qu'elle ne doit être propriété qu'à un état particulier qui la lui donne.

Alors par une suite de cette supposition, ils regardent cette substance, considérée dans cet état, comme un être particulier ; et c'est à cet être qui leur est tout-à-fait inconnu, et dont ils supposent l'existence, qu'ils donnent le nom d'OXYGÈNE (pag. 153, note 4 ; et n°. 258 à 261).

CINQUIÈME ERREUR.

La substance qui dans un certain état est le vrai radical de toutes les matières salines (le feu acidifique), se trouvant dans un état différent de celui qui lui donnait cette propriété, devient alors elle-même le radical de toutes les matières combustibles. (Voyez pag. 148, et pag. 152).

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Mais les chimistes ne la reconnaissant pas, la prennent alors pour un nouvel être ; et même dans ses travestissemens divers, ils la prennent encore pour autant d'êtres différens : ensorte que selon les circonstances dans lesquelles il l'observent, cette même substance est nommée par eux,

tantôt carbone,

tantôt hydrogène,

et tantôt azote.

Il est bon d'observer que cette erreur prend évidemment son origine dans la première, par laquelle ils regardent comme existant continuellement dans la nature, une multitude de composés divers qui ne peuvent s'y rencontrer qu'accidentellement. (453 et 468).

SIXIÈME ERREUR.

Lorsque la substance qui, dans un certain état, se trouve être le radical de toutes les matières salines (le feu acidifique), tandis que dans un autre état, elle est le radical des matières combustibles (le feu carbonique), lorsque, dis-je, cette substance se dégage de l'état de combinaison et réussit à se trouver entièrement libre ; elle s'étend alors avec une force d'expansion qui, de très-violente qu'elle est d'abord, va toujours en s'affaiblissant jusqu'à ce qu'elle soit anéantie (XLVI). Eh bien ! cette même substance que les chimistes apperçoivent dans cet état, est prise en- [encore]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

core par eux pour un nouvel être : ils l'appellent calorique.

Ainsi, outre qu'ils ne reconnaissent pas que ce calorique est réellement la même matière que (Voyez n°. 140)

leur carbone,
leur hydrogène,
leur azote,
et leur oxygène.

Ils ne connaissent pas même la nature de son mouvement, son état passager, ni la cause immédiate des effets qu'il a momentanément la faculté de produire (XLVIII et XLIX) (33).

(33) Le calorique en pénétrant les corps, disent les chimistes pneumatiques, ne fait que s'y répandre pour se mettre en équilibre ; et il s'amasse dans leur substance jusqu'à la quantité que chacun d'eux en doit contenir.

Si cela était ainsi, où donc ce fluide si tenu, prendrait-il la force et la puissance de rompre l'aggrégation des corps les plus durs, de volatiliser le diamant, (Réfut. pag. 217.) de fondre les métaux, de lancer la lumière, etc. etc. Calculez donc la force qu'il faut pour produire de semblables effets ; faites donc attention qu'il n'y a qu'un mouvement violent d'expansion qui puisse donner à ce fluide une force répulsive assez considérable pour écarter, séparer, et désunir ainsi les parties des corps, et sur-tout pour rompre l'extrême tenacité et la forte adhérence de ces parties dans les corps durs. Voyez ma Réfutat. pag. 70, première Objection.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

SEPTIÈME ERREUR.

Les chimistes font un usage abusif du mot affinité, en attachant à ce mot les idées de facultés actives qui n'existent point dans les corps.

L'affinité, comme je l'ai fait voir (XXVII), n'étant qu'une aptitude à la réunion, c'est-à-dire, n'étant que le résultat d'une convenance, soit dans la nature de certaines matières, soit dans la figure de leurs molécules, cette convenance permet la réunion de ces matières, rend facile l'aggrégation de leurs molécules et même donne lieu à la possibilité d'une cohésion entr'elles ; mais cette même convenance ne doit jamais être transformée par l'imagination en une force particulière, en une tendance quelconque susceptible d'agir. Ainsi les affinités attractives, les affinités électives des chimistes pneumatistes sont des hypothèses sans fondement ; ce sont des ressources imaginées pour se tirer d'embarras dans l'explication d'une multitude de faits dont ils n'entrevoient pas la véritable cause. (Voyez pag. 111, le 5e. Mém.).

HUITIÈME ERREUR.

Enfin, les chimistes pneumatistes confondent dans bien des cas l'apparition d'un principe, qui se dégage de l'état de combinaison, avec sa formation supposée ; et ils confondent ensuite sa disparition, lorsqu'il se combine avec d'autres

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

principes qui le masquent, avec la prétendue décomposition qu'ils lui supposent éprouver.

Ainsi, pour établir leur hypothèse de la décomposition et de la récomposition, soit de l'eau, soit de l'air, ils confondent l'apparition de l'une de ces matières dégagée de l'état de combinaison, avec ce qu'ils appellent sa composition ; et ailleurs ils confondent sa disparition, lorsque cette matière s'engage et se combine dans un composé nouveau qui la masque, avec la prétendue décomposition dont ils la croient susceptible. (Réfutation, n°. LVII).

Ayant une fois franchi ce pas, rien ne les embarrasse ; leur imagination supplée par-tout aux difficultés qui se présentent. Ils voient par-tout de l'air se former, de l'air se détruire ; par-tout ils aperçoivent de même, soit la formation, soit la décomposition de l'eau. Enfin, ce qu'il y a de bien plus remarquable, c'est que selon eux, l'eau elle-même contient, ainsi que l'air, le principe de la combustibilité.

Mais, de toutes les erreurs, celles qui caractérisent le plus la théorie pneumatique, celles sur-tout qui sont le plus curieuses par leur singularité.

C'est d'abord la prétendue existence d'une matière particulière qu'ils appellent OXIGÈNE, qu'ils trouvent, disent-ils, com- [combinée]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

binée dans l'air (vital) avec le calorique et la lumière ; matière qui leur sert merveilleusement dans tous les cas embarrassans. (n°. 260).

C'est ensuite l'assertion remarquable par laquelle ils prétendent que dans toute combustion, les matières combustibles décomposent l'air, s'emparent du prétendu oxigène qu'il contient, et dégagent de ce même air le calorique et la lumière qui, selon eux, en faisaient partie. (n°. 257).

Par ce renversement singulier des idées les mieux fondées et les plus certaines, tout change de face à leurs yeux. C'est, disent-ils, l'air lui-même qui brûle dans toute combustion ; c'est de l'air que se dégage toute la chaleur qui se produit dans les combustions de toute genre (p. 204) ; c'est enfin de l'air même que se dégage toute la lumière qui se manifeste dans les combustions ; lumière qui est alors lancée dans toutes les directions à-la-fois, (Voyez les n°. 257 à 265) quoiqu'on ne dise pas comment.

On voit assez, par ce qui précède, que les chimistes pneumatistes se jettent sans réserve dans un renversement de principes, un amoncèlement et une complication d'hypothèses, qui donnent aux imaginations brillantes toute la latitude qu'elles peuvent desirer. Aussi les erreurs s'accroissent

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

inévitavelmente et perpétuellement dans leurs ouvrages, et elles continueront sans doute à s'y multiplier, jusqu'à ce qu'à la fin l'obscurité et l'in vraisemblance trop évidente de leur théorie, forcent, même ses partisans, à l'abandonner.

Fin des Mémoires.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

ADDITIONS ESSENTIELLES.

Tenant lieu d'ERRATA.

L'air qui touche immédiatement la flamme (le calorique lumineux) dans les combustions, en est subitement modifié. En effet, sa masse en est d'abord dilatée ; mais ses molécules intégrantes, que le feu ne saurait pénétrer, se trouvant de toutes parts environnées par un fluide violemment répulsif, en sont fortement comprimées, et dans l'instant même une partie de ces molécules s'enchaînant par la combinaison avec la portion de calorique qui les touche, est aussi-tôt transformée en gaz. (pag. 204, n° 3)

De là naît la cause de ce qu'une partie de l'air employé à la combustion, paraît absorbé ou détruit ; son volume après le refroidissement étant diminué d'une manière remarquable. De là, encore, la nécessité du renouvellement, par un courant quelconque, de l'air qui entretient la combustion. Sans quoi, une masse d'air forcée de rester autour du corps embrâsé, se transformerait bientôt et totalement en gaz, et cesserait aussi-tôt de maintenir l'application du calorique lumineux, ce qui ferait cesser l'embrâsement.

Ainsi, Pag. 192, n°. 241, lig. 11, lisez : Pénètre cet air malgré sa résistance, le dilate dans l'ins- [instant]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

tant, et même se combinant avec une partie de ce même air, le transforme aussi-tôt en gaz (Recherch. n°. 76). Or, cet air ainsi dilaté et le gaz qui s'est formé, n'opposent plus, etc.

Pag. 192, n°. 242, lisez : Mais il n'en est pas ainsi : l'air qui touche immédiatement le feu calorique, s'en trouve nécessairement dilaté, et une partie de cet air est bientôt transformée en gaz qui, de même que l'air raréfié, n'est plus propre à entretenir la combustion. Or, cet air, etc.

Pag 198, n° 250, lig. 5, lisez : L'air qui environnera le feu ne pouvant plus s'échapper après avoir été dilaté, restera autour de ce feu appliqué, éprouvera une compression dans ses molécules et se transformera bien-tôt en gaz, parce qu'il se combinera avec une partie du calorique qui l'aura modifié. Ce gaz alors cessera de maintenir le calorique dans son application, et au moment du refroidissement, sa masse sera d'un volume moindre que celle de l'air avant d'avoir servi la combustion.

La raréfaction seule de l'air produit encore le même effet. Aussi voyons-nous, etc.

Des expériences faites nouvellement par le citoyen Coulomb, membre de l'Institut National, l'ont porté à croire que la sève montait dans les végétaux, par l'intermède de la moelle. En effet ayant percé au printemps quelques arbres, comme des peupliers et autres, il n'en vit sortir abon- [abondamment]

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

damment des sucs sèveux, que lorsque la tarrière pénétrait jusqu'à la moelle ou dans son voisinage. Alors il sortait aussi de ces troncs percés des bulles d'air ou de quelque gaz, qui faisaient en s'échappant un bruit remarquable.

Le citoyen Coulomb a pensé que la sève qu'on a remarquée dans la partie interne de l'écorce des arbres, ne s'y trouvait que parce que les PRODUCTIONS MÉDULLAIRES (Voyez pag. 283) l'y apportaient de la moëlle même où cette sève existait en premier lieu. Ensorte qu'il lui a paru que l'espèce de circulation qui a lieu dans les végétaux, se faisait principalement et même immédiatement par le canal médullaire de ces êtres ; et que de ce canal, les productions médullaires transmettaient cette sève vers les parties externes du végétal.

Pour moi, faisant attention au défaut complet de moëlle dans le tronc de certains arbres (comme dans celui des arbres creux, et dans celui des vieux arbres à bois durs), je ne tire pas la même conséquence de l'observation intéressante du citoyen Coulomb.

Mais je pense que dans les arbres, la sève montante que fournit la racine, et même la sève descendante que les pores absorbans des feuilles pompent dans l'atmosphère (n°. 389), se trouve toujours en premier lieu dans la partie interne de l'écorce, et y parvient par l'intermède, soit d'un tissu vasculaire (n°. 385), soit au moins du tissu vésiculaire qui s'y trouve ; et que de là, les productions médullaires absorbent ou pompent cette

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

sève corticale, et la transportent dans la moëlle pour fournir à la production et à la nourriture des bourgeons, des branches, etc. etc.

Lorsque le resserrement progressif des fibres ligneuses, à mesure que les troncs vieillissent, comprime et efface entièrement la moëlle ; la sève corticale des parties peu anciennes et des jeunes branches, y trouve toujours des productions médullaires qui la conduisent à une moëlle centrale encore en état de la recevoir. Cette moëlle peut être regardée, selon moi, comme un réservoir chileux qui conserve et élabore, ou prépare les suc sèveux qui, de là, doivent servir aux développemens et à la nutrition des bourgeons, des nouvelles pousses, des feuilles, et des parties de la fructification du végétal.

Si certain arbres dont on écorce le tronc ne périssent pas toujours, quoique cette opération les rende vraiment malades, c'est qu'ils reçoivent alors la nourriture par la sève descendante que produisent les feuilles. Il paraît qu'elle suffit, jusqu'à ce qu'une nouvelle écorce se soit formée.

Au reste, je ne nie pas qu'il ne monte de la sève entre les fibres ligneuses, soit de l'aubier, soit même du bois ; le tissu de ces parties, dans l'état vivant, est toujours humide. Mais je pense que c'est dans la partie interne de l'écorce que se trouve la principale quantité de sève ; et que par-tout, les productions médullaires l'absorbent et la portent à la moëlle centrale des parties qui en ont.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

OBSERVATIONS

Relatives à la composition et à l'objet de ces Mémoires.

Lorsque j'eus publié ma Réfutation de la théorie pneumatique, je sentis que l'ordre même des articles auxquels j'avais répondu, et que la briéveté que j'avais été forcé de donner à chacune de mes réponses, pour qu'elles puissent rester en regard avec les propositions qu'elles réfutaient, exigeaient ailleurs une exposition un peu développée des bases d'après lesquelles je parlais. Cela devenait nécessaire, afin qu'on pût voir que ce n'était point d'après des hypothèses arbitraires que j'avais entrepris de réfuter une théorie aussi célèbre et aussi accréditée que la théorie pneumatique.

Je conçus alors l'idée d'exécuter cette exposition des bases de mes raisonnemens en physique, dans un petit nombre de Mémoires qu'il était, à ce que j'ai cru, de mon devoir, comme membre de l'Institut National, de présenter à la classe des sciences de cet Institut, et de le soumettre à son jugement.

Il était convenable pour l'intérêt de la science, et très-avantageux pour moi, que mes principes sur la physique et les nouvelles considérations que

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

je présentais, y fussent sévèrement examinés et discutés très-en détail. J'espérais, sur-tout, retirer de la discussion que devait naturellement produire la lecture de mes Mémoires, beaucoup de lumières, dont je me promettais fort de faire mon profit.

Mais je fus bien trompé dans mon attente, et l'effet de mes lectures à la première classe de l'Institut fut tout autre que je ne devais le penser.

Il importe sans doute très-peu au lecteur d'avoir connaissance de ce que j'ai essuyé à cette occasion ; des mépris et des repoussemens odieux dont je fus accueilli de la part des membres prépondérans et intéressés de cette classe ; enfin, du refus constant que firent les chimistes de discuter aucune des questions présentées dans mes Mémoires, quoique la plupart fussent très-neuves (34).

(34) On peut voir, dans mon discours aux membres de la première classe de l'Institut, pag. 3, et sur-tout pag. 6, la marche que j'ai tenue pour obtenir que l'on discutât les nouvelles questions présentées dans mes Mémoires ; ce que, cependant, l'intérêt de la science et même les devoirs des membres de la classe exigeaient évidemment.

L'Institut sentira sûrement lui-même qu'un corps pour qui la Nation fait tant, ne doit pas laisser entraver la grande utilité dont il peut être susceptible, par la prépondérance de quelques membres intéressés qui savent écarter et empêcher les discussions scientifiques qui ne leur conviennent pas.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Ce que je dirai à cet égard, c'est que m'apercevant que mes lectures, dont on interrompait le fil dans les séances, sous différens prétextes, paraissaient fatiguer plusieurs de mes collègues et leur être désagréables ; et mon intention assurément n'étant pas de vouloir les désobliger, ni de chercher à mortifier qui que ce soit ; alors je cessai tout-à-fait de solliciter la continuation de mes lectures ; je n'achevai pas même celle du quatrième Mémoire, qui a été commencée.

Maintenant je présente dans ces Mémoires, à la portion du public non prévenue et non intéressée, le résultat de mes recherches sur la physique, et les motifs de ma Réfutation de la théorie des chimistes modernes, que j'ai publiée. Peut-être cette portion du public ne dira-t-elle pas, comme les chimistes tachent de le faire croire, que tout ici est d'une absurdité qui ne mérite pas qu'on s'en occupe. Au reste, je sou mets sans réserve ces objets à son jugement ; et je déclare que par-tout, je n'ai eu en vue que l'intérêt de la vérité et que l'espoir d'être utile au progrès des sciences.

Paris, ce 15 ventôse, an 5e. de la Rép.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

TABLE.

Page 3 : DISCOURS prononcé à l'Institut, le 26 vendémiaire, an VI.

Page 7 : PREMIER MÉMOIRE. Sur les molécules essentielles des composés, et sur l'invariabilité de leur forme et l'unité ou l'identité de leur nature.

Page 27 : SECOND MÉMOIRE. Sur le résultat des altérations que la nature ou l'art peuvent faire subir aux molécules essentielles des composés.

Page 49 : TROISIÈME MÉMOIRE. Sur l'état de combinaison des principes dans les différentes molécules essentielles des composés, et sur quelques faits remarquables dépendant de cet état.

Page 70 : SUPPLÉMENT AU TROISIÈME MÉMOIRE. Sur la formation d'une échelle chromométrique.

Page 88 : QUATRIÈME MÉMOIRE. Sur la tendance naturelle qu'ont les molécules essentielles des composés à se détruire.

Page 111 : CINQUIÈME MÉMOIRE. Sur la véritable cause des dissolutions.

Page 131 : SIXIÈME MÉMOIRE. Sur la matière du feu.

Page 238 : SEPTIÈME MÉMOIRE. Sur le résultat des facultés organiques des corps vivans ; cause première de l'existence de tous les composés ; et sur l'analyse que la nature opère sans cesse de tout composé que ne maintient point la vie ; cause secondaire de tous les composés inorganiques qui existent.

MÉMOIRES DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE

Page 368 : RÉSUME GÉNÉRAL.

Page 393 : ERREURS REMARQUABLES sur lesquelles reposent les principes de la théorie pneumatique.

Page 404 : ADDITIONS ESSENTIELLES tenant lieu d'errata.

Page 408 : OBSERVATIONS relatives à la composition de ces Mémoires.

NOTA

Dans les citations présentées par des chiffres renfermés entre deux parenthèses, et qui ne sont précédés d'aucune désignation, les chiffres arabes indiquent les numéros des paragraphes de cet ouvrage ; et les chiffres romains désignent ceux des articles du Résumé général.

Quant aux chiffres précédés par *Recherch.*, ils renvoient aux paragraphes de mon ouvrage intitulé : *RECHERCHES* sur les causes des principaux faits physiques.

De même les chiffres précédés par *Réfutat.*, renvoient à mon autre ouvrage intitulé : *RÉFUTATION* de la théorie pneumatique.